



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E  
INOVAÇÃO EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

# NO CAMINHO DAS NOVAS DCNS: DIAGRAMA SOBRE OS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DOS PPCS DE ENGENHARIA

Leidiane Rodrigues e Rodrigues

Belém  
2022



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO  
EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO

Leidiane Rodrigues e Rodrigues

**NO CAMINHO DAS NOVAS DCNs:  
Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia**

BELÉM-PARÁ

2022

Leidiane Rodrigues e Rodrigues

**NO CAMINHO DAS NOVAS DCNs:  
Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem.

Linha de Pesquisa: Criatividade e Inovação em Processos e Produtos Educacionais (CIPPE).

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda.

Coorientador: Prof. Dr. Iêdo Souza Santos.

BELÉM-PARÁ

2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará**  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R696c Rodrigues, Leidiane Rodrigues e.

No Caminho das Novas DCNs : diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia / Leidiane Rodrigues e Rodrigues. — 2022.

144 f. : il. color. + 1 diagrama (1 f. : il.color)

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Fernanda Chocron Miranda  
Coorientador(a): Prof. Dr. Iêdo Souza Santos

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão, Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior, Belém, 2022.

Acompanhado do diagrama: “Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs”

1. Novas Diretrizes Curriculares Nacionais. 2. Projeto Pedagógico de Curso. 3. Graduação em Engenharia. 4. Ensino. 5. Diagrama. I. Título. II. Título: “Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs”

CDD 378.199

---

Leidiane Rodrigues e Rodrigues

**NO CAMINHO DAS NOVAS DCNs:  
diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior do Núcleo de Inovação e Tecnologias Aplicadas a Ensino e Extensão da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino. Área de Concentração: Metodologias de Ensino-Aprendizagem.

Linha de Pesquisa: Criatividade e Inovação em Processos e Produtos Educacionais (CIPPE).

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda.

Coorientador: Prof. Dr. Iêdo Souza Santos.

RESULTADO: (X) Aprovado ( ) Reprovado

DATA: 05/08/2022.

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda (orientadora – PPGCIMES/UFPA)

---

Prof. Dr. Iêdo Souza Santos (coorientador – PPGTEC/UEPA)

---

Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira (examinador externo – ABENGE)

---

Profa. Dra. Eliane de Castro Coutinho (examinadora externa – PPGTEC/UEPA)

---

Prof. Dr. Marcos Monteiro Diniz (examinador interno – PPGCIMES/UFPA)

Dedico esta dissertação à minha madrinha  
Lúcia Maria Rodrigues Ferreira (*In  
memoriam*) e minha avó materna Maria  
Carneiro Rodrigues (*In memoriam*).

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus e a Nossa Senhora de Nazaré pela força e por todas as bênçãos, que mesmo diante das dificuldades, em meio a uma Pandemia permitiu essa conquista. Obrigada MEU DEUS E RAINHA DA AMAZÔNIA!

Agradeço aos meus pais e a minha irmã, por tudo que sempre fizeram por mim, pelo apoio, amor, criação. Obrigada por sempre estarem ao meu lado, me apoiando e acreditando nos meus sonhos. Minha família amada, que Deus me permitiu fazer parte. AMO VOCÊS!!!

À minha irmã de coração Margareth Fonseca, pela amizade, apoio, dedicação, amor. Muito obrigada por tudo minha irmã de alma!!!! Você faz parte da minha história de vida, na verdade você é a minha história de vida, que Deus traçou, pra me ajudar e está do meu lado sempre com muito amor, como um anjo. Você e sua família são um presente na minha vida. TE AMO ATÉ DEPOIS DO FIM!!!

Agradeço à Mônica Figueiredo, amiga, obrigada por absolutamente tudo que compartilhamos juntas tanto no mestrado e na vida. Você é um exemplo de generosidade e dedicação. Obrigada por me estender a mão e por ser esse ser humano incrível. Eu não tenho palavras para agradecer tudo que fizestes por mim. Você abriu a porta da sua casa, me acolheu junto com sua família. Estendo os agradecimentos ao seu esposo Thiago e seu filho Romero e Nairobi, que também foram nossa rede de apoio e força.

À professora Eliane de Castro Coutinho, por todo apoio, que além de minha chefe, é uma amiga, uma mãe, que sempre acreditou no meu trabalho, e sempre que eu preciso, está do meu lado. É uma pessoa de luz, cheia de generosidade, que valoriza seus colegas de trabalho e nos dá oportunidade para crescermos profissionalmente. Você é um presente de Deus na minha vida!!! Obrigada por tudo!!!!

À minha orientadora, professora Fernanda Chocron, a quem eu tenho tanta gratidão, admiração e respeito, afetividade, não tenho nem palavras para lhe agradecer por tanta dedicação, por acreditar em mim e segurar nas minhas mãos, quando eu achei que não ia conseguir. Você é um ser incrível, uma mulher inspiradora. És muito especial pra mim!!! GRATIDÃO!!!

Agradeço ao professor Iêdo Souza, por todo o apoio e dedicação comigo. Além de meu coorientador, é um amigo que admiro e respeito muito, que muitas das vezes deixou seus afazeres para me ajudar, uma pessoa generosa, amiga, inteligente. Obrigada por tudo!!!

Aos professores do Programa da Pós-graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) pela dedicação, experiências de aprendizado, em especial, às professoras Suzana, Netília, Ataide, Sandro e Elizabeth.

Agradeço especialmente a professora Marianne Eliasquevici, a quem tenho muito carinho. Uma pessoa admirável, inspiradora, generosa, empática, sempre disposta a ajudar, e que contribuiu também nessa pesquisa. Tenho muito respeito pela sua história e gratidão por tudo!!

Merecem, também, um agradecimento especial o professor Marcos Diniz, que participou junto com a professora Eliane Coutinho da banca de qualificação. Sou grata pela dedicação e gentileza que tiveram ao avaliar o meu relatório, e por terem compartilhado seus conhecimentos e pelas sugestões que fizeram.

A todos os meus colegas da turma 2020. Em especial à Mônica, Layane, Adriana, Franco, Thálita, Daniel, Claudiane, Francisca por todo o apoio, amizade, parceria.

Seguramos uns nas mãos dos outros até o final, com cumplicidade e força. AMO VOCÊS E GRATIDÃO!!!!

Agradeço muito à minha amiga Adriana Nascimento e seu esposo, professor Márcio Nascimento, por todo o apoio e carinho, por abrirem a porta da sua casa com tanto amor. A Bele e Mariana, filhas de vocês, tão carinhosas, gentis, tão queridas!!!

Ao meu amigo Marcelo Pacheco, que me apresentou o PPGCIMES, e me deu total apoio para fazer o processo seletivo.

Faço um destaque também para outra amiga que o mestrado me deu, a Layanne, pessoa maravilhosa, parceira, generosa. Seguramos as mãos uma das outras até o final. Muito grata por tudo!!!!

Aos meus colegas da Escola Municipal Benvinda de França Messias, que me apoiaram, às Coordenadoras Luana e Andreza, às professoras Ana Paula Belém e Doracy, a diretora Rejane, a secretária Eliete, que eu tenho um carinho muito especial. OBRIGADA POR TUDO!!!

Agradeço aos meus amigos Claudio Mendes, Kleber Abreu, por todo apoio, amizade, compreensão, carinho. Claudio e Kleber são mais um presente que Deus colocou no meu caminho, escutam meus desabafos, choros, são uns irmãos, generosos, parceiros.

Aos meus amigos Anderson Maia e Osvando Alves, meus irmãos, que fazem parte da construção da minha vida profissional que me estenderam as mãos, acreditaram no meu trabalho e permitiram que a minha vida profissional na UEPA fosse traçada. Nossa, como sou grata a vocês!!!! E a minha amiga Viviane Castelo Branco, outro presente de Deus na minha vida, um exemplo de pessoa, ser de luz, de um coração enorme que não cabe no peito. Amo você...

Deixo um agradecimento especial à assessora pedagógica Rosely Cabral que me deu total apoio nessa caminhada, ficando na CAOP no momento que mais precisei. Obrigada por tudo!!!! Agradeço ainda a minha equipe da CAOP, Kelly Gama, Maria de Jesus, Maria Eduarda por todo apoio e dedicação.

Aos meus colegas de trabalho da UEPA, Flávio, Edna, Diana, Gisele Faraon, Hosana, Matilde, Gerson, que de forma direta ou indireta me apoiaram nessa trajetória, seja com palavras ou ações.

Agradeço a Dona Suely, que chamo carinhosamente de “tia Suh”, uma pessoa que sempre torceu por mim, além de cuidar também. Uma pessoa de Deus, sempre disposta a ajudar seu próximo. Quando chego perto dela sinto paz, verdade, carinho, empatia. Obrigada por tudo!!!

Às queridas professoras e amigas, Ana Júlia, Hebe Morgane, Gleyce Abdon e Lucy Anne Lobão por todo apoio, amizade. Vocês são exemplos de humildade, inteligência, inspiração!!!

Ao professor Márcio Franck pelo convite para assumir o cargo de coordenadora da CAOP, por acreditar no meu trabalho e por todo apoio na minha jornada profissional.

Às estagiárias Maria Eduarda e Allana Vinhas por todo apoio na confecção do meu produto educacional, vocês foram fundamentais nessa jornada!!

Aos professores que contribuíram durante o processo de avaliação do produto educacional, professora Mariana Carneiro, Yveline, Rose Gatinho, Ana Júlia Soares, Marianne Eliasquevici e Carminda. Agradeço imensamente!

Agradeço à Universidade Federal do Pará (UFPA). Tinha um grande sonho de um dia poder estudar nessa conceituada Universidade. Queria muito poder andar pelos corredores dessa IES, olhar para o Rio Guamá, almoçar no Restaurante Universitário, tomar café no Ver-o-pesinho. GRATIDÃO!!!!



E por fim, agradeço a Universidade do Estado do Pará (UEPA), minha casa de formação, onde cresci profissionalmente. Mais especificamente, agradeço ao Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT), local de trabalho que amo e que é o *locus* dessa pesquisa.

Enfim, agradeço a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização desta pesquisa.

GRATIDÃO!

“Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão” (PAULO FREIRE).

## RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo desenvolver um diagrama orientador sobre os elementos que devem constituir os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Engenharia a partir das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). O diagrama corresponde a um produto educacional, do qual derivam e também complementam outros dois subprodutos, intitulados “Roteiro para análise de PPC para os Cursos de Engenharia” e “Instrumento síntese de análise e avaliação de um PPC”, ambos voltados à análise e avaliação de PPCs. Por meio deste produto, buscou-se contribuir com os Cursos de Engenharia, principalmente para a compreensão sobre as novas DCNs, que preconizam várias mudanças no contexto de ensino-aprendizagem e no perfil dos futuros engenheiros. A partir das referidas diretrizes e do referencial teórico estudado, nesta pesquisa, o PPC é entendido como documento chave para direcionar a implementação do que está previsto nas DCNs. Esta pesquisa é de natureza aplicada e foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa e caráter exploratório. Dentre os procedimentos metodológicos adotados estão: pesquisa bibliográfica; pesquisa documental; observações e conversas informais no CCNT/UEPA durante nossa vivência como servidora da instituição e também pesquisadora, no momento do estágio supervisionado obrigatório do PPGCIMES; construção de mapas mentais fundamental à prototipação do produto educacional; painel de especialistas para avaliação do protótipo do produto educacional e seus subprodutos. Considerando a nossa implicação no *locus* da pesquisa, o CCNT/UEPA, destacamos a importância da realização de um diagnóstico sobre o *locus* da pesquisa, o que possibilitou analisarmos os PPCs dos quatro Cursos de Engenharia da instituição, assim como identificar se esses já estavam atendendo as demandas das novas DCNs. Pudemos identificar ainda as principais características do CCNT/UEPA, entender a sua política de ensino e os desafios e resistências inerentes a um processo de intervenção no contexto de ensino-aprendizagem dos cursos. Como resultados alcançados e contribuições, destacamos a construção metodológica experimental que baseou o desenvolvimento do produto educacional, o diagnóstico situacional dos PPCs do CCNT da UEPA e as contribuições desse para a testagem inicial do produto e subprodutos, e ainda a avaliação das especialistas participantes do painel, que além de destacarem pontos de correção e melhorias, evidenciaram a potencialidade das materialidades criadas para conhecer as novas DCNs, compreender os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia, favorecendo o processo de adequação dos Cursos às novas DCNs. Diante do exposto, nossa intenção é que o produto se torne um instrumento de trabalho para as coordenações e professores dos Cursos de Engenharia do CCNT e de outras instituições interessadas, bem como potencialize nossa atuação profissional na UEPA, retornando de imediato o investimento empreendido em nossa formação acadêmica.

**Palavras-chave:** Novas Diretrizes Curriculares Nacionais; Projeto Pedagógico de Curso; Graduação em Engenharia; Ensino; Diagrama.

## ABSTRACT

This research aimed at developing a guiding diagram about the elements that might constitute The Courses Pedagogical Projects (PPCs) of Engineering based on the new National Curriculum Guidelines (DCNs). The diagram corresponds to an educational product, in which derives and complements another two sub-products, entitled “Script to the analysis of PPC to the Engineering Courses” and “Synthesis instrument of analysis and evaluation of a PPC”, both directed to the analysis and evaluation of PPCs. Through this product, it was sought to contribute to Engineering Courses, mainly for the understanding of the new DCNs, which advocate many changes in the teaching-learning context and in the profile of the future engineers. From the referred guidelines and the theoretical framework studied, in this research, the PPC is understood as a key document to direct the implementation of what is envisaged in the DCNs. This research is of an applied nature, and it was conducted from a qualitative approach and exploratory feature. Among the methodological procedures adopted are: bibliographic research; documentary research; observations and informal conversations at CCNT/UEPA during our experience as a servant of the institution and also as a researcher, during the mandatory supervised internship of PPGCIMES; fundamental development of mental maps for the prototyping of the educational product; experts panel to evaluate the educational product and its sub-products. Considering the implication in the locus of the research, the CCNT/UEPA, we highlight the importance of carrying out a diagnosis about the locus of the research, which made it possible to analyze the PPCs of the four Engineering Courses of the institution, as well as to identify if these courses were already meeting the demands of the new DCNs. We could also identify the main characteristics of the CCNT/UEPA, understand its teaching policy, and the challenges and resistance inherent to an intervention process in the teaching-learning context of the courses. As results achieved, and also as contributions, we emphasize the methodological experimental construction that has based the educational product development, the situational diagnosis of the PPCs from CCNT of UEPA and the contributions of this diagnosis to the initial testing of the product and the sub-products, and also the evaluation of the experts from the panel, who besides highlighting points of correction and improvements, emphasized the potentiality of the materials created to meet the new DCNs, covering the constitutive elements of the Engineering PPCs, promoting the adequacy process of the Courses to the new DCNs. Based on the above considerations, our intention is that the product becomes a working instrument for the coordinators and professors of the Engineering Courses of the CCNT and from other interested institutions, as well as potentializes our professional performance at UEPA, immediately returning the investment undertaken in our academic qualification.

**Keywords:** New National Curriculum Guidelines; Course Pedagogical Project; Degree in Engineering; Teaching; Diagram.

## LISTA DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Trajetória histórica da criação dos cursos de Engenharia no Brasil.....   | 25  |
| Figura 2. Trajetória da formação do engenheiro conforme as novas DCNs.....  | 46  |
| Figura 3. Aspectos fundamentais na elaboração dos PPCs de engenharia segundo as novas DCNs.....                                     | 47  |
| Figura 4. Perfil Docente do CCNT/UEPA.....  | 56  |
| Figura 5. Primeiro mapa mental feito para o exercício sobre as DCNs.....  | 79  |
| Figura 6. Resultado da análise dos três eixos destacados sobre as DCNs.....   | 81  |
| Figura 7. Mapa Mental: Exercício sobre as DCNs.....   | 83  |
| Figura 8. Mapa mental sobre as DCNs. ....   | 85  |
| Figura 9. Mapa mental estruturado a partir da ferramenta Canva. ....  | 88  |
| Figura 10. Primeira versão do produto educacional.....  | 90  |
| Figura 11. Versão do diagrama utilizado no processo de avaliação do produto educacional.....  | 92  |
| Figura 12. Primeira versão do subproduto Roteiro para análise de PPC. ....  | 94  |
| Figura 13. Primeira versão do Subproduto Instrumento de análise de PPC. ....  | 95  |
| Figura 14. Primeira versão do Subproduto Diagrama da <i>Spider</i> .....  | 96  |
| Figura 15. Compilados de registros feitos durante o Estágio Supervisionado. ....  | 99  |
| Figura 16. Material impresso para avaliação.....  | 106 |
| Figura 17. Material impresso para avaliação.....  | 107 |
| Figura 18. Apresentação do Produto Educacional.....   | 108 |
| Figura 19. Registro de imagem feita no durante o processo de avaliação do produto.....  | 110 |
| Figura 20. Descrição da dinâmica de avaliação do produto.....   | 110 |
| Figura 21. Versão final do Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs..... | 119 |
| Figura 22. Subproduto Roteiro para análise de PPC dos Cursos de Engenharia conforme as novas DCNs.....                              | 124 |
| Figura 23. Subproduto Instrumento Síntese de análise e avaliação de um PPC. ....  | 126 |
| Figura 24. Legenda contida no subproduto para avaliação/análise de PPC.....   | 127 |
| Figura 25. Modelo de preenchimento do Subproduto Instrumento Síntese de análise e avaliação de um PPC.....                          | 128 |
| Figura 26. Subproduto Instrumento Síntese de análise e avaliação de um PPC (Diagrama Spider).....                                   | 130 |
| Figura 27. Modelo de preenchimento do Subproduto Instrumento síntese de análise e avaliação de um PPC (Diagrama Spider).....        | 132 |

## LISTA DE QUADROS

|   |     |
|---|-----|
| Quadro 1. Gerações de DCNs para os cursos de Engenharia .....   | 27  |
| Quadro 2. Comparativo das Resoluções que norteiam as DCNs.....  | 27  |
| Quadro 3. Retrospectiva do tempo de duração do Cursos de Engenharia no Brasil.....                              | 28  |
| Quadro 4.Comparação entre DCNs de 1976, 2002 e 2019 .....   | 33  |
| Quadro 5. Distribuição dos Cursos do CCNT/UEPA por Municípios .....   | 544 |
| Quadro 6. Cursos ofertados no Programa Forma Pará CCNT/UEPA.....  | 54  |
| Quadro 7. Descrição do quantitativo de professores vinculados ao CCNT por departamento.....                     | 55  |
| Quadro 8. Formação inicial dos docentes do CCNT/ UEPA.....  | 56  |
| Quadro 9.Demonstrativo de formulários respondidos para avaliação interna da UEPA.                               | 61  |
| Quadro 10. Relação de temas escolhidos pelos docentes para ações de formação .....                              | 63  |
| Quadro 11. Descrição da programação da formação docente por ano e o quantitativo de docentes participantes..... | 65  |
| Quadro 12. Evasão nos cursos de Engenharia Florestal e Engenharia Ambiental e Sanitária da UEPA.....            | 67  |
| Quadro 13. Referências selecionadas a partir da pesquisa bibliográfica.....                                     | 70  |
| Quadro 14. Situação dos Projetos Pedagógicos de Cursos do CCNT.....   | 102 |
| Quadro 15. Perfil dos especialistas convidados para a avaliação do produto educacional.....                     | 109 |
| Quadro 16. Descrição dos elementos que compõem o diagrama. ....   | 121 |
| Quadro 17. Resultados esperados a partir das DCNs. ....   | 122 |

## LISTA DE SIGLAS

|         |  |
|---------|--|
| ABENGE  | Associação Brasileira de Educação em Engenharia              |
| CAPES   | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  |
| CCBS    | Centro de Ciências Biológicas e Saúde                        |
| CCNT    | Centro de Ciências Naturais e Tecnologia                     |
| CCSE    | Centro de Ciências Sociais e Educação                        |
| CEE     | Conselho Estadual de Educação                                |
| CIPPE   | Criatividade e Inovação em Processos e Produtos Educacionais |
| CNE     | Conselho Nacional de Educação                                |
| CNI     | Confederação Nacional da Indústria                           |
| COBENGE | Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia               |
| CONCEN  | Conselho de Centro   |
| CONSUN  | Conselho Universitário                                       |
| DCNs    | Diretrizes Curriculares Nacionais                            |
| DETA    | Departamento de Tecnologia de Alimentos                      |
| DENG    | Departamento de Engenharia                                   |
| DIND    | Departamento de  |
| DCSA    | Departamento de Ciências Sociais e Aplicada                  |
| DEAM    | Departamento de Engenharia Ambiental                         |
| DPSI    | Departamento de Psicologia                                   |
| DFCS    | Departamento de Filosofia e Ciências Sociais                 |
| DLLT    | Departamento de Língua e Literatura                          |
| DTRN    | Departamento de Tecnologia e Recursos Naturais               |
| DCNA    | Departamento de Ciências Naturais Aplicada                   |
| EDUEPA  | Editora da UEPA  |
| IES     | Instituição de Ensino Superior                               |
| LDB     | Lei de Diretrizes e Bases da Educação                        |
| MEC     | Ministério da Educação                                       |
| NDE     | Núcleo Docente Estruturante                                  |
| PPI     | Projeto Pedagógico Institucional                             |
| PDI     | Plano de Desenvolvimento Institucional                       |
| PPC     | Projeto Pedagógico de Curso                                  |

|          |   |
|----------|---|
| PROEX    | Pró-Reitoria de Extensão  |
| PPGTEC   | Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia |
| PPGCIMES | Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior      |
| TADS     | Tecnologia em Análise de Sistemas   |
| UEPA     | Universidade do Estado do Pará  |
| UNICEF   | Fundo das Nações Unidas para a Infância   |
| UFPA     | Universidade Federal do Pará  |



## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| INTRODUÇÃO .....  | 17  |
| PARTE I - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA E CONTEXTO DA PESQUISA.....      | 23  |
| 1 AS NOVAS DCNS PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA .....                            | 24  |
| 1.1 BREVE HISTÓRICO DAS DCNS .....  | 25  |
| 1.2 EVIDÊNCIAS E MOTIVAÇÕES PARA A REFORMULAÇÃO DAS DIRETRIZES .....          | 29  |
| 1.3 O QUE MUDA COM NOVAS DCNS?.....   | 33  |
| 2 PROJETO PEGADÓGICO DOS CURSOS DE ENGENHARIA.....                            | 41  |
| 2.1 RECOMENDAÇÕES ESPECÍFICAS DAS NOVAS DCNS .....                            | 44  |
| 2.2 O PPC COMO INSTRUMENTO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA PRÁTICA DOCENTE .....    | 47  |
| 3 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DA PESQUISA .....                                   | 51  |
| 3.1 CCNT: CARACTERÍSTICAS E DESAFIOS DE FORMAÇÃO .....                        | 53  |
| 3.2 FORMAÇÃO DE ORIGEM E ABERTURA PARA O DEBATE.....                          | 57  |
| 3.3 AÇÕES DE FORMAÇÃO DOCENTE .....   | 60  |
| 3.4 EVIDÊNCIAS SOBRE A EVASÃO NOS CURSOS .....                                | 66  |
| 4 PASSOS METODOLÓGICOS .....  | 69  |
| 4.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....   | 69  |
| 4.2 LEVANTAMENTO DOCUMENTAL.....  | 72  |
| 4.3 OBSERVAÇÕES E CONVERSAS INFORMAIS .....                                   | 73  |
| 4.4 CONSTRUÇÃO DE MAPAS MENTAIS E A PROTOTIPAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL ..... | 74  |
| 4.5 PAINEL DE ESPECIALISTAS.....  | 75  |
| PARTE II - ANÁLISES E RESULTADOS.....   | 76  |
| 5 NO CAMINHO DAS DCNS: EXPERIMENTAÇÕES E PROTOTIPAÇÃO DO DIAGRAMA .....       | 77  |
| 5.1 ORGANIZAÇÃO DO PENSAMENTO A PARTIR DE MAPAS MENTAIS .....                 | 78  |
| 5.2 ESQUEMAS VISUAIS INICIAIS E A CONSTRUÇÃO DO DIAGRAMA.....                 | 86  |
| 6 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DOS PPCS DO CCNT/UEPA .....                         | 98  |
| 6.1 PRINCIPAIS ACHADOS .....  | 100 |
| 7 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL .....                                      | 106 |
| 7.1 PERFIL DAS AVALIADORAS .....  | 108 |
| 7.2 DINÂMICA E RESULTADOS .....   | 110 |
| 8 PRODUTO EDUCACIONAL.....  | 115 |
| 8.1 DESCRIÇÃO.....  | 116 |
| 8.1.1 Diagrama.....   | 118 |
| 8.1.2 Os subprodutos .....  | 123 |
| 8.2 DIFICULDADES E LIMITAÇÕES.....  | 133 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 135 |
| REFERÊNCIAS .....   | 140 |
| APÊNDICE - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....                   | 145 |

## INTRODUÇÃO

A formação dos profissionais da Engenharia no Brasil já passou por vários momentos e etapas de legalização e normatização, iniciados ainda no período colonial, até o contexto atual. As primeiras Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) foram instituídas apenas em 1976, pela Resolução CFE nº 48, sendo estas as únicas orientações existentes sobre o processo formativo e o funcionamento dos cursos até 2002, momento em que a legislação passou por ajustes e foi lançado um novo conjunto de diretrizes (OLIVEIRA, 2019).

Levando em consideração as discussões que estavam ocorrendo sobre os Cursos de Engenharia no Brasil, motivadas pelos os diversos desafios relacionados ao seu funcionamento, por conta da defasagem na formação dos engenheiros, as DCNs foram reformuladas, na tentativa de recomendar um novo perfil de Engenheiro para o mercado profissional. O objetivo foi provocar um processo de (auto)reconhecimento dos engenheiros como profissionais inovadores e com capacidade de atuar nos diversos contextos tecnológicos, de forma criativa, interdisciplinar e em equipe, atendendo às novas exigências do mundo contemporâneo.

Assim, com a homologação das chamadas novas DCNs para os Cursos de Engenharia, em 2019, ficou instituída a exigência de se trabalhar com uma visão mais ampla sobre o profissional engenheiro. Antes tínhamos as DCNs voltadas para uma formação técnica, conteudista e disciplinar. Hoje, temos uma normativa com uma perspectiva mais abrangente, esperando que as Instituições de Ensino Superior (IES) formem engenheiros prontos para ocuparem cargos de lideranças e que contribuam para o desenvolvimento econômico do país.

Um dos grandes diferenciais das novas DCNs é a importância que ela dá para o estudante que ingressa, aos egressos dos Cursos de Engenharia, à capacitação docente e à interação com as organizações públicas e privadas. Todos esses elementos são essenciais para o processo formativo em Engenharia preconizado nas novas diretrizes (OLIVEIRA, 2019) e devem ser devidamente explicitados e articulados em Projetos Pedagógicos de Cursos, os chamados PPCs. Estes, por sua vez, devem fomentar o desenvolvimento de uma formação baseada em competências e mais flexível e compatível com os variados contextos de ensino-aprendizagem hoje experienciados.

Nesse sentido, desde a publicação das novas DCNs, tem sido diversos os debates sobre os desafios de implementá-las. Mais do que conhecê-las, tem sido complexo identificar quais são seus objetivos e suas prioridades e ainda traçar os caminhos para implementá-las de fato no âmbito de um curso de graduação.

A nossa aproximação com essa situação é resultado de nossa atuação como servidora na Universidade do Estado do Pará (UEPA), na qual ocupamos o cargo de Técnica em Educação, como Pedagoga do Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT), há 14 anos. Ao longo desse percurso, já assessoramos vários Cursos de graduação, dentre eles, os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia Florestal.

No final do ano de 2019, o mesmo de homologação das novas DCNs, fomos convidadas a assumir o cargo de Coordenadora de Apoio Pedagógico (CAOP) no CCNT/UEPA. Os desafios foram vários nessa chegada e como forma de contribuir com o nosso novo contexto de trabalho, decidimos nos inscrever no processo seletivo do Mestrado Profissional em Ensino do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA). A proposta e o nosso maior objetivo foi de buscar formação e exercitar a concepção de uma solução coerente com a minha atuação profissional na CAOP/UEPA.

Especificamente em junho de 2019, foi realizada uma consultoria no CCNT a respeito das novas DCNs para os Cursos de Engenharia, com um representante de uma comissão que debateu sobre as diretrizes junto a outros representantes dos Cursos de Engenharia de todo o país. Esse consultor veio apresentar as novas diretrizes para os profissionais dos Cursos de Engenharia da UEPA, dentre eles, docentes, coordenadores de curso, chefias de departamento e direção de centro.

Como servidora da UEPA e da experiência de acompanhamento pedagógico no âmbito do CCNT, passamos a partir de então a observar mais claramente algumas dificuldades das coordenações dos Cursos de Engenharia e nos Núcleos Docentes Estruturantes (NDEs), em compreender e colocar em prática no dia-a-dia as recomendações das novas DCNs.

Considerando que a primeira tarefa dos cursos seria adequar seus PPCs a partir das novas DCNs, passamos a então a nos aproximar desse processo e, da forma como podíamos, iniciamos via CAOP o acompanhamento e a colaboração com os coordenadores dos cursos. Dentre os 4 (quatro) Cursos de graduação em Engenharia

ofertadas no CCNT/UEPA, a Engenharia de Produção e a Engenharia Ambiental e Sanitária chegaram a reformular seus PPCs, porém, com algumas incertezas quanto a estarem ou não de acordo com as novas DCNs.

Diante deste cenário e, especialmente partindo de uma inquietação pessoal que nos acompanha em nossas atividades profissionais e que nos motivou a ingressar no PPGCIMES/UFPA, decidimos por enfrentar o desafio de conhecer mais das DCNs de 2019 e perceber que caminhos seriam os mais adequados para orientar e auxiliar nossos colegas de trabalho a implementar as novas recomendações e a modificar a postura formativa dos seus cursos de graduação.

Mergulhar em busca de conhecimento sobre as DCNs e compreender os caminhos a serem percorridos, não foi uma tarefa fácil. Desde o ingresso no mestrado em março de 2020, percorremos um longo caminho até a definição de um produto educacional que fizesse sentido para o nosso contexto profissional de atuação.

Ao ingressarmos no mestrado a nossa proposta era a de conceber um Laboratório de Metodologias Ativas no âmbito do CCNT/UEPA, considerando a intenção do próprio Centro de ter em sua estrutura institucional uma ambiência de aprendizagem, tal como um laboratório e/ou espaço de experimentação e troca de experiências.

Percebendo a complexidade dessa proposta com base nas vivências e *feedbacks* de nossa orientação e das disciplinas cursadas no Mestrado, reconfiguramos nossa proposta para o desenvolvimento de um kit de artefatos lúdicos virtuais que auxiliassem os docentes dos Cursos de Engenharia da UEPA a refletirem sobre suas práticas de ensino-aprendizagem para atender às novas DCNs. A intenção à época era fomentar a preparação dos docentes para colaboração na concepção e futuro uso do laboratório, a partir da sensibilização inicial dos mesmos para compreensão e atendimento do que é preconizado nas DCNs, e que incluem, entre outras mudanças, a adoção de métodos ativos de ensino-aprendizagem.

Ao mergulharmos no processo de compreensão do texto das DCNs, contudo, identificamos que alguns passos atrás precisariam ser dados e que antes de qualquer sensibilização para adoção de novas posturas de ensino-aprendizagem, era preciso auxiliar os cursos a compreender as recomendações e perceber os pontos centrais e estruturantes daquilo que as diretrizes preconizam. Muitos são os fatores que norteiam as DCNs, como fatores econômicos, fatores internos e externos e a taxa de evasão se configura também como um dos fatores consideráveis. Diante dessa nova problemática,

por alguns momentos pensamos até em desistir, pois pensar em um produto educacional que contribua com a Educação Superior não é fácil. Mas no decorrer do caminho, apesar dos obstáculos, conseguimos chegar a uma proposta que de fato faz sentido para nossa vida profissional, e que se materializa em um produto educacional e nesta dissertação.

A condução da nossa pesquisa partiu, então, da seguinte **questão-foco**: *Como auxiliar as coordenações de Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA no processo de entendimento e implementação das recomendações das novas DCNs?*

Para responder a esta questão, foi definido o seguinte **objetivo geral**: Desenvolver um diagrama orientador sobre os elementos que devem constituir os Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de Engenharia a partir das novas DCNs, para auxiliar as coordenações dos Cursos do CCNT/UEPA à compreensão, elaboração e avaliação de seus PPCs.

Para alcançar o objetivo geral traçamos os seguintes **objetivos específicos**:

- a) Auxiliar as coordenações dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA a operacionalizar as recomendações das novas DCNs nos seus PPCs;
- b) Sensibilizar os Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA sobre as implicações das novas DCNs para o funcionamento e organização interna de suas atividades;
- c) Avaliar o uso do diagrama como instrumento de análise dos PPCs dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA;
- d) Fomentar a adoção do diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia na rotina de atividades do CCNT/UEPA, favorecendo o processo de adequação dos Cursos às novas DCNs.

Assim, para responder à questão-foco e atingir os objetivos destacados, criamos o produto educacional intitulado “Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs de Engenharia a partir das novas DCNs”, que se deriva e é também complementado por dois subprodutos: “Roteiro para análise de PPC para os Cursos de Engenharia”; e “Instrumento síntese de análise e avaliação de um PPC”, que contém um diagrama com os elementos que compõem o PPC e um diagrama do tipo *spider*.

A criação dessas materialidades tem como finalidade contribuir para o entendimento das novas DCNs, assim como auxiliar no processo de avaliação e

elaboração dos PPCs dos Cursos de Engenharia, etapa central para a implementação das recomendações das novas diretrizes.

Acreditamos que o produto educacional proposto, juntamente com os subprodutos, permitirá que os cursos avaliem seus PPCs se estão de acordo com as novas DCNs, e podem também auxiliar na elaboração/reformulação de um PPC. Entendemos que o material tem várias finalidades, que vai desde a contribuição para o entendimento sobre as DCNs – texto denso e de difícil operacionalização na prática –, no caso de pessoas que nunca leram as DCNs até colegas de trabalho imbuídos no processo de reformulação de seus cursos, mas com dificuldades de identificar por onde começar.

Partindo dessa compreensão e das necessidades que os Cursos de Engenharia têm de reformular/adequar/elaborar seus PPCs a partir das novas DCNs, percorremos o caminho dessa pesquisa, detalhado ao longo desta dissertação. Mais do que simplesmente apresentar o produto educacional e suas potencialidades, neste trabalho apresentamos o arcabouço teórico articulado e construído para a construção do produto, bem como todos os passos metodológicos que envolveram desde a concepção do produto até o processo de avaliação.

Dentre os procedimentos metodológicos adotados destacamos: pesquisa bibliográfica; pesquisa documental; observações e conversas informais no âmbito do CCNT/UEPA, especialmente, no momento do Estágio Supervisionado obrigatório do PPGCIMES; exercícios de construção de mapas mentais, estes fundamentais para a configuração e prototipação do produto educacional; e ainda a avaliação do produto educacional por meio de um painel de especialistas com experiência na área de Engenharia e Ciências Exatas atuantes em IES públicas.

Ao longo desse caminho, configuramos um olhar qualitativo do tipo exploratório para o contexto de intervenção desta pesquisa, o CCNT/UEPA, e reconhecemos a pesquisa como sendo de natureza aplicada, dada a intencionalidade em identificar e colaborar para a solução de um problema real.

No que tange à estrutura deste trabalho, destacamos a sua divisão em duas grandes partes. A primeira voltada à fundamentação teórico-metodológica do trabalho e a segunda direcionada à apresentação das análises e resultados, incluindo, a descrição do produto educacional.

A Parte I contém 4 (quatro) capítulos, sendo o primeiro voltado à apresentação e entendimento das DCNs, que fundamenta essa pesquisa e que impulsionou a criação do

produto educacional. Nele, fazemos uma breve contextualização sobre as DCNs, desde os primeiros documentos que normatizaram os Cursos de Engenharia até os atuais. Por fim, detalhamos o que mudou das antigas DCNs para as novas.

No segundo capítulo abordamos sobre os Projetos Pedagógicos dos Cursos e destacamos pontos relevantes sobre a importância de um PPC para o direcionamento de um Curso de graduação, e sua influência durante o processo de ensino-aprendizagem, do ponto de vista da prática docente.

No terceiro capítulo da primeira parte, apresentamos o *lócus* da pesquisa, o CCNT/UEPA, sua estrutura interna, cursos, normativas internas, perfil dos docentes, além de dados sobre formação docente e evasão nos cursos. E, no quarto capítulo, detalhamos os passos metodológicos da pesquisa.

A Parte II também está dividida em 4 (quatro) capítulos. No quinto capítulo, relatamos as experimentações para a construção do diagrama e como se deram os exercícios de organização do pensamento através de mapas mentais sobre as DCNs. No sexto capítulo, apresentamos um diagnóstico situacional dos PPCs do CCNT/UEPA. Os PPCs foram analisados pontualmente, afim de verificar sua adequação quanto ao que está preconizado pelas DCNs.

No sétimo capítulo, registramos o processo de avaliação do produto educacional. Nele descrevemos a dinâmica realizada no painel de especialistas, caracterizamos o perfil das avaliadoras e registramos os principais resultados e recomendações.

No oitavo capítulo fazemos a descrição do produto educacional final, sua organização interna, os subprodutos, além de algumas limitações e dificuldades. Por fim, temos ainda as considerações finais e a inserção de alguns apêndices, relativos a documentos utilizados durante a fase da elaboração do produto.

Esperamos que a organização acima descrita favoreça a compreensão do caminho dessa investigação e que proporcione uma leitura agradável e produtiva a todos!



PARTE I  
FUNDAMENTAÇÃO  
TEÓRICO-METODOLÓGICA  
E CONTEXTO  
DA PESQUISA



## 1 AS NOVAS DCNs PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA

Em 22 de abril de 2019, o parecer nº 1 do Conselho Nacional de Educação da Câmara de Educação Superior (CNE/CES) homologou as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Engenharia no Brasil (BRASIL, 2019). A partir desse momento, várias discussões vêm sendo provocadas a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem dos futuros profissionais da área. Essas englobam recomendações para atuação dos docentes com base em novas posturas e metodologias, novos entendimentos sobre as competências e habilidades necessárias aos egressos, além de aspectos estruturantes dos cursos no âmbito de seu funcionamento e gestão.

Conforme parecer do Conselho Nacional de Educação (CNE), as chamadas Diretrizes são “normas que orientam o projeto e o planejamento de um curso de graduação” (BRASIL, 2019, p. 2). Nesse sentido, as DCNs de 2019 apresentam recomendações atualizadas para organizar e direcionar o ensino de Engenharia no Brasil, e que devem, necessariamente, ser adotadas com “certa flexibilidade para se adequar aos diversos contextos espaciais decorrentes, por exemplo, de novas tecnologias e metodologias” (BRASIL, 2019, p. 2).

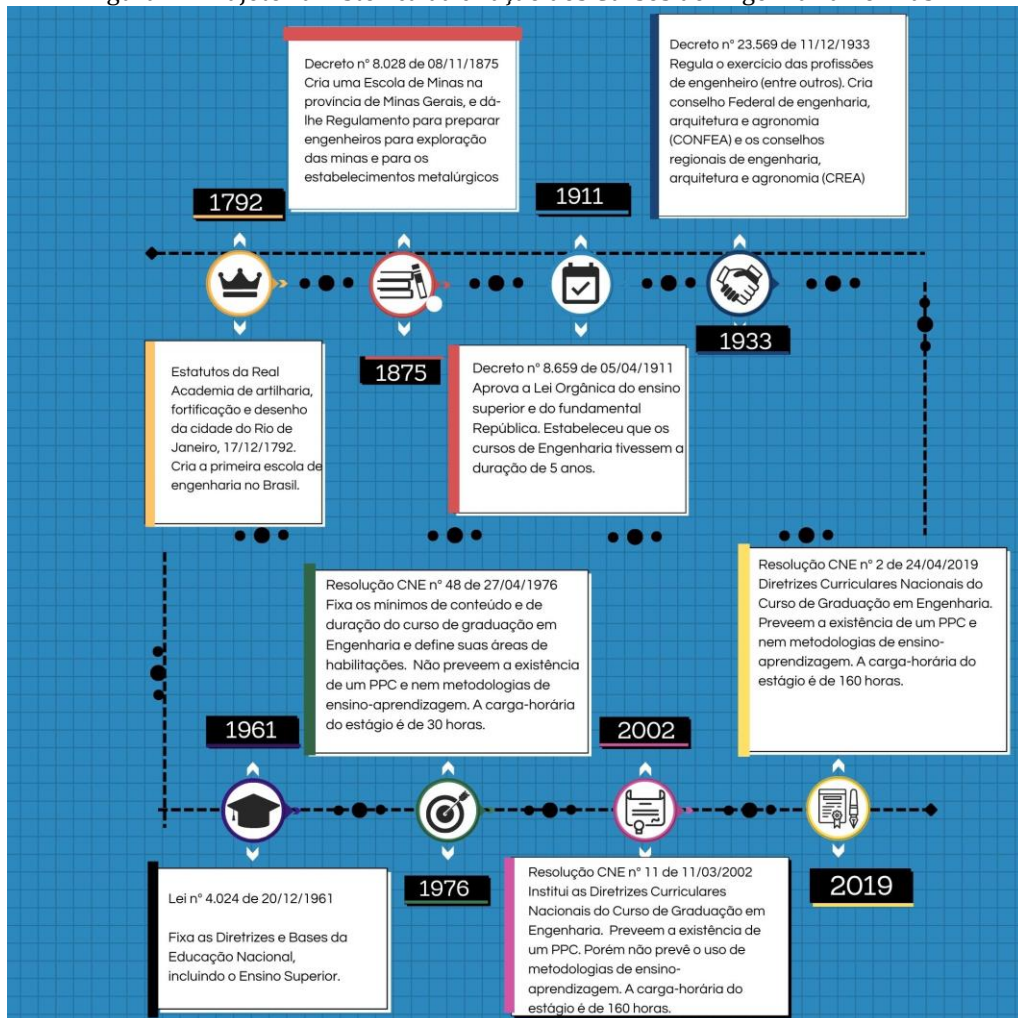
Nesse sentido, entendemos que as referidas recomendações são publicadas em um período de expansão no número dos Cursos de Engenharia no Brasil, e com as DCNs foi possível ter uma diretriz para o funcionamento dos mesmos, com informações que podem norteá-los durante esse processo de criação, pois elas orientam quanto à estrutura organizacional e dos percursos da Engenharia no contexto do ensino-aprendizagem (BRASIL, 2019).

Neste capítulo, apresentamos um breve panorama histórico das DCNs para os Cursos de Engenharia, com destaque para as Diretrizes de 2019 – objeto desta pesquisa –, na tentativa de compreendermos o que está preconizado e quais as implicações destas para a organização interna dos cursos de graduação, desde a aprovação das chamadas novas DCNs.

## 1.1 Breve histórico das DCNs

Ao observarmos o período de criação dos primeiros cursos e escolas de Engenharia no Brasil, que datam de 1792<sup>1</sup>, esses funcionaram por um longo tempo sem uma regulação e/ou orientação unificada e nacional, consequência do próprio período de configuração de um estado nacional brasileiro. Segundo Oliveira (2019), foi em 1930, a partir da chamada “Era Vargas”, que foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública, como forma de organizar a educação no país, sendo os Cursos de Engenharia e a profissão de engenheiro regularizados, 3 (três) anos depois, em 1933, o que pode ser observado na linha do tempo apresentada na Figura 1.

Figura 1 - Trajetória histórica da criação dos Cursos de Engenharia no Brasil



Fonte: Adaptado pela autora, a partir de Oliveira (2019).

<sup>1</sup> A primeira escola de Engenharia do Brasil foi a Escola Politécnica da atual Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) (MACEDO; SAPUNARU, 2016). A primeira em nosso Estado foi a Escola de Engenharia no Pará, fundada em 1931 (RIBEIRO, 2013), inicialmente de gestão independente e depois integrada à atual Universidade Federal do Pará (UFPA), após reforma universitária em 1971 (ITEC, 2022).

Como se pode observar, outro marco na organização dos cursos foi a criação, em 1961, das Diretrizes e Bases da Educação Nacional, que deram o pontapé inicial para a criação das DCNs específicas para os cursos de graduação até então existentes no país. O que permitiu que em 1976, fossem instituídos oficialmente os Cursos de Engenharia no Brasil e fossem criadas as primeiras diretrizes atreladas a essa formação específica (OLIVEIRA, 2019).

Com relação especificamente às DCNs de 1976, vale destacar a não exigência de Projeto Pedagógico de Curso (PPC), mas sim de uma grade curricular rígida a ser seguida pelos cursos existentes. Tratam-se de diretrizes extremamente impositivas, nas quais o destaque era para o ensino tradicional e transmissivo. As primeiras DCNs não previam projetos integralizadores, metodologias de ensino-aprendizagem, avaliação e o currículo estava voltado apenas para os conteúdos. Do ponto de vista da prática na formação do engenheiro, havia apenas a indicação de estágio de carga horária mínima de 30 horas.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) também foi importante para o processo de construção das DCNs dos Cursos de Engenharia fixadas em 2002. Na Figura 1, destacamos duas resoluções importantes para a regulamentação e primeiros direcionamentos quanto ao funcionamento do ensino de Engenharia no Brasil, a Resolução nº 48/1976 e Resolução CNE/CES nº 11/2002. Entre as diferenças principais existentes nos documentos citados está que as DCNs de 2002 preveem a existência de um Projeto Pedagógico de Curso, e a carga horária de estágio também aumentou de 30 horas para 160 horas, ampliando significativamente o espaço de prática no processo formativo dos discentes.

Ainda com base em Oliveira (2019), até meados de 2002, quando foi publicado o segundo conjunto de DCNs para os Cursos de Engenharia, as metodologias de ensino não eram destacadas e não havia um direcionamento proposto. A prioridade, desde o período imperial, era com o currículo dos cursos e seus conteúdos, dentre os quais tinham – ou tem-se ainda – destaque as disciplinas de cálculo.

A partir de 2002, porém, o ensino começou a ter um novo direcionamento, pois os cursos tiveram que se organizar a partir de um Projeto Pedagógico, que passou a orientar o processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Teixeira Junior (2020, p. 1):

As diretrizes curriculares nacionais (DCNs) no ensino superior brasileiro substituíram os currículos mínimos, instituídos em tempos de regime militar. As DCNs, diferentemente dos currículos mínimos, visam orientar as instituições na construção dos projetos pedagógicos, mas não tiram das instituições sua autonomia para decidir o que ensinar, como e quando. As diretrizes estabelecem fins: conjunto de habilidades e competências desejadas aos egressos de cada um dos cursos.

Como podemos observar no Quadro 1, houve três momentos de criação dessas Diretrizes para as Engenharias, e que perpassam três gerações de recomendações para organização interna dos cursos, especialmente, no que tange à organização das atividades acadêmico-científicas.

Quadro 1 - Gerações de DCNs para os cursos de Engenharia

| <b>Data de homologação</b>  | <b>Curso</b> | <b>Documento Oficial</b>      |
|-----------------------------|--------------|-------------------------------|
| <b>1976, 27 de abril</b>    | Engenharias  | Parecer CFE nº 48/1976        |
| <b>2001, 12 de dezembro</b> | Engenharias  | Parecer CNE/CES nº 1.362/2001 |
| <b>2019, 23 de janeiro</b>  | Engenharias  | Parecer CNE/CES nº 2/2019     |

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Teixeira Junior (2020).

A geração mais atual de Diretrizes para os Cursos de Engenharia, as chamadas novas DCNs homologadas em 2019, apresentam acentuadas mudanças com relação às de 1976 e 2002. Fazendo uma breve comparação entre as três resoluções que instituem os Cursos de Engenharia, podemos observar os diferentes objetivos regidos por elas, como podemos verificar no Quadro 2.

Quadro 2 - Comparativo das Resoluções que norteiam as DCNs

| <b>Resolução CFE nº 48/1976</b>   | <b>Resolução CNE/CES nº 11/2002</b>   | <b>Resolução CNE/CES nº 2/2019</b>   |
|---|---|--|
| Fixa o mínimo de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas de habilitações. | Art.1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, a serem observadas na organização curricular das Instituições do Sistema de Educação Superior do país. | Art.1º A presente Resolução institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia (DCNs de Engenharia), que devem ser observadas pelas Instituições de Educação Superior (IES) na organização, no desenvolvimento e na avaliação do curso de Engenharia no âmbito dos Sistemas de Educação Superior do País. |

Fonte: Adaptado pela autora a partir de Oliveira (2019).

Como se pode observar, a Resolução de 1976 não estabelece seu objetivo em forma de artigo, ele se destaca no topo da resolução, e vem tratar apenas do tempo de duração do curso e as áreas de habilitações, de forma mais impositiva e tradicional no contexto do processo de ensino-aprendizagem.

Na Resolução de 2002, a ênfase é na organização curricular das Instituições de Ensino Superior do país. Nos Cursos de Engenharia o termo “modalidade” ganha destaque. Segundo Oliveira (2019, p. 67), “nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica e Engenharia Mecânica, as “modalidades” de Engenharia eram, respectivamente, Civil, Elétrica e Mecânica”.

Já a Resolução de 2019, diferente das outras, além da organização, incluiu o desenvolvimento e a avaliação do Curso de Engenharia no âmbito de todas as Instituições de Educação Superior do país. Nas novas diretrizes, o termo “modalidade” foi substituído por “habilitação”, retomando o termo utilizado na Resolução de 1976. A nova Resolução se refere ainda à ênfase do curso, que pode ser entendida como o terceiro nome do curso, como por exemplo, Engenharia Civil Ambiental, Engenharia Elétrica Eletrônica, Engenharia Mecânica Automotiva. Nesses cursos as ênfases das habilitações são respectivamente Ambiental, Eletrônica e Automotiva (OLIVEIRA, 2019).

Destacamos ainda a carga horária e o tempo de duração dos Cursos de Engenharia, pois as DCNs de 2002 não previam tempo de duração e nem carga horária, o que permitiu que fossem criados cursos sem qualquer limitação de tempo de duração, aumentando o surgimento de cursos com o tempo de duração de quatro anos na área.

Vale ressaltar ainda que quando os Cursos de Engenharia foram separados da formação militar em 1874, esses tiveram seu tempo de duração modificados (Quadro 3).

Quadro 3 - Retrospectiva do tempo de duração do Cursos de Engenharia no Brasil

| <b>Ano</b>  | <b>Duração prevista</b> |
|-------------|-------------------------|
| <b>1874</b> | 5 anos                  |
| <b>1876</b> | 2 anos                  |
| <b>1882</b> | 3 anos                  |
| <b>1885</b> | 6 anos                  |
| <b>1891</b> | 7 anos                  |
| <b>1896</b> | 6 anos                  |
| <b>1901</b> | 5 anos                  |
| <b>1976</b> | De 4 a 9 anos           |
| <b>2002</b> | <i>Não específica</i>   |
| <b>2007</b> | 5 anos                  |
| <b>2019</b> | 5 anos                  |

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de Oliveira (2019).

Como se pode observar no Quadro 3, o tempo de duração dos cursos de Engenharia sofreu uma oscilação muito grande, chegando, em 1876, a se recomendar a duração de apenas de 2 anos para os cursos. Aspecto que evidencia baixa preocupação com processos práticos do aluno e ênfase no cumprimento de uma grade específica de conteúdos e na oferta de um ensino mais técnico.

Ao longo dos anos, isso foi modificando de acordo com as necessidades para a formação do Engenheiro. Em 2002, o tempo de duração ficou em aberto, o que consideramos um pouco arriscado, pois dependendo do Curso de Engenharia e suas especificidades o engenheiro formado pode não conseguir atender a todas as atividades necessárias para o desenvolvimento de competências e habilidades esperadas. Já nas DCNs de 2019 o tempo é fixado em cinco anos. Como podemos observar, ao longo da trajetória de surgimento dos Cursos e da criação de diretrizes e resoluções para o funcionamento das ofertas, muitos foram os contextos e debates quanto às necessidades no ensino de Engenharia. Contudo, são as chamadas novas DCNs, publicadas em 2019, as que apresentam recomendações que implicam mudanças significativas no processo formativo ofertado pelos cursos, conforme exploraremos nos eixos a seguir.

## **1.2 Evidências e motivações para a reformulação das diretrizes**

De acordo com o parecer que trata sobre as novas Diretrizes:

O seu artigo 5º dispõe sobre a organização do Curso de Engenharia, cujo fundamento é o seu projeto político pedagógico (PPP), que tem que demonstrar, claramente, como o conjunto das atividades previstas garantirá o perfil desejado de seu egresso e o desenvolvimento das suas competências e habilidades esperadas. A ênfase deve ser dada, portanto, à redução do tempo dedicado à sala de aula, de forma que seja empregado para desenvolver o trabalho individual e em grupos dos estudantes (BRASIL, 2019, p. 7).

Como se pode observar, dentre as características principais das DCNs mais recentes está a proposta de ensino por competências para a formação do Engenheiro. Estas preveem a adoção, entre outros recursos, de novas tecnologias e também a adoção de metodologias favoráveis a um processo formativo contemporâneo. Tais adoções devem estar em evidência nos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia assim como na prática dos docentes, que a partir de então precisariam ser reformulados, para

orientação também. Sabemos, contudo, que os docentes dos cursos já carregam uma bagagem de formação antiga e que nem sempre estão abertos a realizar mudanças.

Sobre o ensino por competência Zabala e Arnau (2010, p. 14) dizem, “não existe uma metodologia própria para o ensino das competências, mas condições gerais sobre como devem ser as estratégias metodológicas, entre as quais vale destacar a de que todas devem ter um enfoque globalizador”.

Ainda para os autores:

A competência consiste na intervenção eficaz nos diferentes âmbitos na vida, mediante ações nas quais se mobilizam componentes atitudinais, procedimentais e conceituais de maneira inter-relacionada.

A competência identificará aquilo que qualquer pessoa necessita para responder aos problemas aos quais se deparará ao longo da vida. Portanto, competência consistirá na intervenção eficaz dos diferentes âmbitos da vida mediante ações nas quais se mobilizam, ao mesmo tempo e de maneira inter-relacionada, componentes atitudinais, procedimentais e conceituais (ZABALA; ARNAU, 2010, p. 36-37).

Com base nessa afirmação sobre o termo competência, esperamos que no âmbito dos Cursos de Engenharia sejam desenvolvidos por docentes e discentes, o ensino por competências que instigue a capacidade de pensar, problematizar e buscar soluções. Dentro do contexto das DCNs, o que se almeja é que durante o processo de ensino-aprendizagem seja desenvolvido entre docentes e discente as seguintes competências, trabalho em equipe; planejamento; *soft skills*; gestão estratégica e autonomia e liderança.

Vale ressaltar que o perfil do Engenheiro que se quer para o mercado de trabalho é pauta de várias discussões iniciadas ainda na década de 1990. Nesses debates, a palavra “competência” começou a ganhar destaque com intuito de chegar ao perfil de engenheiro ideal para a realidade do momento. Nos Estados Unidos e na Europa, surgiram os primeiros estudos acerca das Engenharias, dando enfoque a necessidade de reforma no sistema educacional, para definir quais seriam as competências necessárias para o ensino de engenharia (CARVALHO; TONINI, 2017). O ensino por competência não é algo novo no contexto educacional, já tem décadas que vem sendo discutido.

E no Brasil não foi diferente, muitas discussões sobre as diretrizes foram levantadas, levando em conta o cenário das Engenharias no contexto educacional. Como vimos anteriormente, as DCNs de 1976 foram criadas para direcionar as instituições quanto à formação profissional do Engenheiro. Porém, chegou um momento que mais

questionamentos foram levantados sobre o direcionamento e os resultados alcançados pelo ensino de Engenharia, principalmente em torno das mudanças na prática dos cursos.

Entre as instituições que contribuíram com a concepção e elaboração dessas novas diretrizes, podemos destacar a Associação Brasileira de Ensino em Engenharia (ABENGE)<sup>2</sup> que, desde 2004, vem realizando discussões no âmbito do seu encontro anual, COBENGE, e a partir destes, segundo Oliveira (2019) foram propostos, de forma sistemática, elementos que balizaram e culminaram na reformulação do documento apresentado em 2019.

Oliveira (2019, p. 30), por exemplo, explica que

A reação a este cenário pode ser verificada pelo crescente movimento em torno da 'Educação em Engenharia', conforme pode ser avaliado pela intervenção de diversos estudiosos que publicam na Revista da ABENGE e participam do Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia (COBENGE), entre outros, que vêm procurando formular proposições para os cursos de Engenharia, para torná-los mais adequados às necessidades atuais de formação profissional, em atendimento às demandas da sociedade.

Desse modo, a criação das novas DCNs foram constituídas a partir de muitas discussões até se chegar a um documento final. De forma clara, Kern *et al.* (2019, p. 40) explica como foi o processo de construção:

As novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Engenharia [...] resultado de um esforço coletivo que reuniu o governo, a academia, considerando também a ABENGE, e empresas, por meio de grupos de trabalhos da Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI)<sup>3</sup>. Essas discussões foram importantes para a aproximação do setor empresarial com o setor acadêmico e para a definição assertiva para a trajetória educacional do ensino de engenharia.

Para Teixeira Junior (2020, p. 14), “é notório nas diretrizes de 2019 a sofisticação redacional em torno do assunto competências e habilidades. Tal sofisticação se dá tanto em termos estritamente numéricos, pois listam um número maior de competências e

---

<sup>2</sup> A Associação Brasileira de Ensino de Engenharia (ABENGE), fundada em 12 de setembro de 1973, é uma entidade de âmbito nacional que objetiva o aprimoramento, a integração e a adequação à realidade nacional e internacional da educação em engenharia e o contínuo aperfeiçoamento das instituições filiadas (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2021).

<sup>3</sup> A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) foi criada em 2008 por iniciativa de lideranças da indústria, que perceberam a necessidade, de um lado, de priorizar a inovação como estratégia principal para enfrentar a competição global e, de outro, de trabalhar em parceria com o governo para a construção de um ambiente favorável à atividade inovadora das empresas (KERN *et al.*, 2019, p. 34).



habilidades comparadas às de 2002”. E para isso, a contar da data de aprovação das novas DCNs, as Instituições de Ensino Superior (IES) tem um prazo de três anos para se adequarem a essas mudanças (BRASIL, 2019), que se encerraria agora em 2022.

Por conta disso, muitas mobilizações e debates têm sido realizados em torno das reformulações propostas pelas novas DCNs e um ponto que vale destacar é a preocupação para que os Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) tenham programa de Formação Docente, o que não era previsto nas Diretrizes de 2002. Além disso, as novas DCNs recomendam a adoção de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem dos Cursos de Engenharia.

Diante dessas propostas, Teixeira Junior (2020, p. 16) faz os seguintes questionamentos:

Como levar um professor que foi formado pela lógica da transmissão de saberes, constituiu-se como adulto, como profissional, como professor, pela lógica da transmissão de saberes a, agora, não mais ‘dar aulas’, mas sim, a ‘promover experiências’, a ‘desenvolver competências’, etc.?

Como levar um aluno a sentir-se corresponsável pelo seu processo formativo uma vez que, há anos, seu papel é o de ‘consumidor de aulas’ e sua finalidade, ao longo dos anos, tem sido simplesmente passar: ‘passar de ano’?.

Entendemos que para efetivação do desenvolvimento de competências, a capacitação docente é um dos passos fundamentais nos Cursos de Engenharia, pois o incentivo ao uso de metodologias ativas é uma das premissas dessas normas. Nesse sentido, alguns pesquisadores que fazem parte da ABENGE têm apontado as deficiências registradas na falta de atualização e capacitações dos professores, nas últimas décadas.

Pela experiência que acumulamos no âmbito da UEPA nesses últimos anos, que além de dúvidas sobre como efetivar a implementação das novas DCNs, há um processo significativo de resistência quanto a essas novas demandas de formação preconizadas nas diretrizes, para os quais temos tentado colaborar no âmbito da UEPA e, principalmente agora, com a proposta de produto educacional construído a partir desta pesquisa. Antes de apresentar esta proposta, porém, sistematizamos a seguir as principais mudanças a serem implementadas pelos Cursos de Engenharia brasileiros.

### 1.3 O que muda com novas DCNs?

Segundo Oliveira (2019, p. 19), entre as principais mudanças propostas pelas novas DCNs estão:

1. As competências esperadas dos egressos;
2. O Projeto Político Pedagógico do Curso;
3. A gestão do processo de aprendizagem;
4. O incentivo à adoção de metodologias ativas;
5. A exposição dos alunos à aplicação do conhecimento;
6. O estímulo à elaboração de políticas de acolhimento aos alunos;
7. A valorização da atividade docente;
8. A flexibilidade para as instituições inovarem na implementação de seu projeto.

Na tentativa de melhor compreendermos essas mudanças, sistematizamos, Quadro 4, as principais diferenças entre as gerações de DCNs já implementadas para os cursos de Engenharia brasileiros.

Quadro 4 - Comparação entre DCNs de 1976, 2002 e 2019

| <b>Aspectos constitutivos</b>      | <b>DCNs de 1976</b>   | <b>DCNs de 2002</b>   | <b>DCNs de 2019</b>                               |
|------------------------------------|---|-----------------------|---|
| <b>ÁREA DO CURSO</b>               | Habilitações (estabelece várias)  | Modalidade            | Habilitação                                       |
| <b>OBJETIVO DA RESOLUÇÃO</b>       | Fixar os mínimos de conteúdo e de duração do curso de graduação em Engenharia e define suas áreas de habilitações | Organização do Curso  | Organização, avaliação e desenvolvimento do curso |
| <b>PERFIL DO EGRESSO</b>           | Não previa  | Previa                | Mais abrangente                                   |
| <b>CONCEPÇÃO DO CURSO</b>          | Centrado no conteúdo  | Base em conteúdos     | Base em competências                              |
| <b>CAMPUS DE ATUAÇÃO</b>           | Não previa  | Não estabelecia       | Engenheiro inovador, empreendedor e "professor"   |
| <b>PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO</b> | Principal exigência era grade curricular  | Previa                | Mais abrangente                                   |
| <b>ATIVIDADES DO CURSO</b>         | Não previa  | Atividades como parte | Atividades como predominante                      |
| <b>METODOLOGIA DE APRENDIZAGEM</b> | Não previa  | Não previa            | Metodologias Ativas                               |
| <b>ACOLHIMENTO DO INGRESSANTE</b>  | Não previa  | Não previa            | Nivelamento e apoio psicopedagógico e social      |

| CARGA HORÁRIA E DURAÇÃO                  | Previa                               | Não previa   | De acordo com a CNE/CES nº 02/2007   |
|--|--------------------------------------|--|--|
| CONTEÚDOS                                | Básicos, Geral e profissionalizantes | Básicos e profissionalizantes de algumas modalidades | Estabelece apenas os básicos   |
| ESTÁGIO OBRIGATÓRIO                      | Não previa                           | Previa (mínimo 160 horas)                            | Previsto (mínimo 160 horas)  |
| ATIVIDADES OBRIGATÓRIA DE FINAL DE CURSO | Não previa                           | Trabalho de Final do Curso                           | Projeto de Final de Curso  |
| AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES                 | Não previa                           | Baseada nas atividades e conteúdos                   | Como parte do processo de aprendizagem   |
| CORPO DOCENTE                            | Não previa                           | Não previa   | Estabelece programa de formação e desenvolvimento; e definição de indicadores da valorização das atividades no curso |
| IMPLANTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO             | Não previa                           | Previa   | Prevê  |
| PRAZO PARA IMPLEMENTAÇÃO                 | Não previa                           | Não previa   | 3 anos   |

Fonte: Adaptado pela autora, a partir de Oliveira (2019).

Ao observarmos o primeiro eixo do Quadro 4, sobre a “Área do Curso”, verificamos que nas DCNs de 1976 era estabelecido várias habilitações, e no artigo 6 de sua Resolução (BRASIL, 2010, p. 67) “Consideram-se, para os efeitos desta Resolução como áreas de habilitação da Engenharia as seis seguintes: Civil, Eletricidade, Mecânica, Metalurgia, Minas, Química”, e dentro da mesma Resolução tinha abertura para a criação de mais habilitações caso houvesse necessidade, porém teria que ser autorizadas pelo Conselho Federal de Educação.

As DCNs de 2002 previam a área como modalidade no campo das Engenharias, o que se difere de “modalidades de educação”, como por exemplo, educação básica, educação profissional e educação especial. Já nas DCNs de 2019 a “Área de Curso” é considerada habilitações, ou seja, os cursos têm suas ênfases com mais um nome, como por exemplo, engenharia civil pôde passar a ser Engenharia Civil e Ambiental.

Quanto ao objetivo das diretrizes implementadas até o momento, verificamos que as de 1976 se diferem bastante das duas últimas, pois a preocupação era apenas com os conteúdos e com as habilitações. As DCNs de 2002 tinham como objetivo principal organizar o currículo dos cursos. Nas de 2019 foi acrescentada a palavra avaliação, ou seja, além de organizar o desenvolvimento do curso irá também avaliar.

Com relação ao eixo “Perfil do Egresso”, as de 1976 não faziam nenhuma recomendação, enquanto as de 2002 tinham uma visão mais generalista, e as de 2019

mais abrangente, isto é, a partir desta nova resolução, é recomendado que o engenheiro formado deve ter uma visão holística e humanista, além de uma atuação empreendedora, a partir da qual deverá estar preparado para analisar questões e resolver problemas de forma criativa no ramo da Engenharia. É recomendada ainda a preparação para uma atuação prática multidisciplinar e transdisciplinar, reconhecendo seu papel frente a aspectos globais, como responsabilidade social e sustentável.

O eixo “Concepção de Curso” provavelmente seja aonde está a maior diferença entre as 3 (três) DCNs. Oliveira (2019, p. 71) sobre esse eixo estabelecido no artigo 4 da resolução de 2019 diz,

O objetivo é desenvolver competências e não apenas fornecer elementos para posterior desenvolvimento. Isso determina uma mudança de concepção crucial no processo de formação do engenheiro, indicando que os projetos dos cursos devem ser formulados, não mais em função dos conteúdos, mas com foco no desenvolvimento de competências como as determinadas no artigo em estudo. Destaque-se, também, que as competências na nova resolução estão mais detalhadas, indo além da simples listagem como consta nas DCNs de 2002 (OLIVEIRA, 2019, p. 71).

Como podemos notar, as DCNs de 2019 têm como foco as competências, diferente das duas antigas DCNs que tinham como base apenas os conteúdos. Com relação ao termo “competência” no âmbito das Engenharia, os autores Carvalho e Tonini (2017, p. 12) afirmam:

Verifica-se que a noção de competência tem ganhado espaço constantemente no mundo do trabalho e no âmbito acadêmico, gerando alterações na formação e no modo de atuação dos engenheiros. Considerando-se as novas formas de organização do trabalho, com o modelo de competência sendo adotado em menor ou maior grau de abrangência, aliadas à mobilidade profissional acelerada e facilitada pela globalização, as Instituições de Ensino Superior vêm sendo pressionadas a adotar e desenvolver competências em seus alunos, de maneira a manter a sintonia com a sociedade e com o mundo do trabalho, a fim de possibilitar o ingresso e o desenvolvimento dos seus egressos no novo cenário mundial (CARVALHO; TONINI, 2017, p. 12).

O eixo “Campos de Atuação” do engenheiro não era previsto nas Diretrizes de 1976 e 2002, e nas atuais o engenheiro tem uma perspectiva voltada para uma prática inovadora, empreendedora, o que é uma mudança considerável. As novas DCNs vêm nos mostrar que o Engenheiro deve ter a capacidade de atuar como projetista de resultados inovadores, que possa empreender, além também de poder exercer suas atividades

como docente (BRASIL, 2019), ou seja, um perfil bastante complexo, com características arrojadas.

No que tange ao eixo “Projeto Pedagógico”, o que nos chama atenção é que esse não era um documento exigido até a implantação das DCNs de 2002, aspecto que revela a cultura de uma área de conhecimento ainda pouco aberta ao debate e planejamento de estratégias de ensino-aprendizagem.

Especificamente no caso das DCNs de 2019, é recomendado, no parecer do CNE (BRASIL, 2019), que os Cursos de Engenharia precisam adaptar seus PPCs para que contemplem as bases das novas DCNs. Neles, deve constar explicitamente como se dará o processo de aprendizagem, de forma a garantir a autonomia intelectual do aluno, valorizando a utilização de metodologias ativas, destacando a importância da aprendizagem e do desenvolvimento de competências.

Para Oliveira (2019, p. 83), “ao se elaborar o PPC com base nas novas diretrizes, é necessário que seja bem analisado o cenário em que este curso vai ser inserido, as condições de oferta e demanda do mercado e da sociedade para a área de Engenharia”. Esses e outros elementos serão retomados e melhor explorados no segundo capítulo desta dissertação, considerando a centralidade do PPC no produto educacional derivado desta pesquisa.

Com relação ao eixo “Atividades do Curso” nas DCNs de 1976 não era previsto, nas de 2002 não era predominante, e o artigo 5º que abordava esse eixo, segundo a Resolução CNE/CES nº 11/2002 deixava claro que a “ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo de estudantes” (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENINO SUPERIOR, 2002, p. 2). De acordo com essa resolução, os alunos tinham uma sobrecarga muito grande em sala de aula, mas percebe-se que não se tinha uma prioridade com as atividades práticas. Já as DCNs de 2019 se baseiam na perspectiva da articulação da teoria com a prática de forma simultânea e de acordo com a área que aquela teoria pode ser aplicada, como empresas, indústrias, organizações e que essas atividades sejam desenvolvidas com base no uso de metodologias ativas, fazendo com que o aluno fosse o protagonista principal de sua aprendizagem, aprender-fazendo.

Para os autores Mattasoglio Neto *et al.* (2019, p. 233), com relação a articulação entre a teoria e a prática no ensino de engenharia afirmam,

A interação com organizações, nas quais o engenheiro poderá trabalhar, é um caminho que deve ser alcançado e com via dupla: a escola e os alunos indo até essas organizações, como também as organizações passando a participar mais na escola. Nessa troca, o professor tem que estar preparado para promover essa ligação e gerenciar a aprendizagem nessa interação, abrindo a possibilidade de que profissionais do mercado, os interlocutores dessas organizações, participem mais ativamente do processo formativo dos estudantes. É, portanto, tarefa do professor estar preparado para promover essa mediação, no sentido de que os profissionais das organizações sejam tutores colaborando na orientação de projetos desenvolvidos na escola, ou na forma mais tradicional, supervisores dos alunos nos trabalhos de estágio (MATTASOGLIO NETO *et al.*, 2019, p. 233).

Outro eixo é sobre as “Metodologias de Aprendizagem”. As DCNs de 1976 e de 2002 não previam nenhum tipo de metodologia, já as de 2019 propõem o ensino de engenharia a partir do uso de metodologias ativas. Para Mattasoglio Neto *et al.* (2019, p. 232),

[...] a aula tradicional deve abrir caminho para a participação ativa e responsável e, da parte do professor, um orientador, que propõe atividades, desafios e questões relevantes de forma que os alunos possam percorrer um caminho na direção dos objetivos, desenvolvendo as competências necessárias.

As novas DCNs objetivam que o ensino de Engenharia tenha como base metodologias de ensino mais atuais e direcionadas para o mercado de trabalho do futuro profissional. O uso de metodologias ativas ganha força nesse contexto, fazendo com que o professor deixe de ter o papel principal do processo de ensino-aprendizagem.

Com relação ao processo de ensino-aprendizagem, Brasil (2019, p. 30) diz,

O ponto principal é imprimir maior sentido, dinamismo e autonomia ao processo de aprendizagem em Engenharia por meio do engajamento do aluno em atividades práticas, desde o primeiro ano do curso. Assim, o aprendizado baseado em metodologias ativas, a solução dos problemas concretos em atividades, que exijam conhecimentos interdisciplinares, são alguns dos instrumentos que podem ser acionados para elevar a melhoria do ensino e para combater a evasão escolar.

Ao se falar no uso de metodologias inovadoras no processo de ensino-aprendizagem para os Cursos de Engenharia levamos em consideração também que novas configurações de espaços de aprendizagem são exigidos a partir dessa nova abordagem de ensino, pois aquela estrutura tradicional utilizada nas salas de aula de cadeiras “enfileiradas” e o professor em posição de destaque nos faz refletir que nesse novo contexto do ensino de engenharia o professor não é mais o centro das atenções.

Outro ponto importante é a “Política de Acolhimento ao Ingressante” que nas DCNs de 1976 e 2002 não era prevista. Como foi mencionado anteriormente, a evasão é um dos “gargalos” dos Cursos de Engenharia, e uma das motivações é a formação básica deficiente. Carvalho e Freitas Filho (2015) argumentam a importância em implementar o acolhimento e nivelamento como estratégia de contribuir no processo de ensino-aprendizagem:

Com a evasão nos Cursos de Engenharia surge a necessidade da oferta de cursos de nivelamento para fins de atendimento às carências do Ensino Médio. Com os dados apresentados e pesquisas de vários autores demonstrando uma deficiência do Ensino Básico brasileiro, fica evidente que surge um abismo entre os dois níveis de ensino, deixando a cargo do Ensino Superior a obrigatoriedade de suprir as falhas da formação dos ingressantes para que possam acompanhar os cursos de graduação (CARVALHO; FREITAS FILHO, 2015, p. 3).

Com relação ao eixo “Carga Horária e Duração” as DCNs de 2002 não recomendavam a carga horária e duração dos cursos, somente a partir de 2007 foi criado uma resolução, a CNE/CES nº 2/2007 que regulamentava o tempo de duração dos cursos. Diferente das DCNs de 1976, que estabeleciam o tempo de duração do curso de 4 a 9 anos (média de 5 anos), com o mínimo de 3600 horas de atividades. As DCNs de 2019 propõem a carga horária e duração de acordo com a Resolução nº 02/2007.

No eixo “Conteúdos” as DCNs de 1976 ofertavam os conteúdos básicos, geral e profissionalizantes, as de 2002 já não tem os conteúdos gerais, apenas os básicos e profissionalizantes de algumas modalidades. Segundo Oliveira (2019, p. 75),

As novas DCNs só listam os conteúdos básicos recomendados, preservando a flexibilidade que deve ter uma IES para elaborar o PPC do seu Curso de Engenharia, em acordo com a habilitação escolhida. As DCNs de 2002 dividia os conteúdos em três núcleos, listando os básicos e alguns denominados profissionais. Das mais de 40 habilitações existentes na época, a resolução só listou conteúdos de algumas habilitações de Engenharia (Civil, Elétrica, Produção, Mecânica, Minas e Química). Hoje o número de habilitações já passa de 60.

Com relação ao “Estágio Supervisionado” a carga horária estabelecida nas DCNs de 1976 era de 30 horas, a partir das DCNs de 2002 passou para 160 horas, sendo obrigatório. As novas DCNs trouxeram uma proposta mais abrangente para o estágio, que conforme Oliveira (2019, p. 75):

É obrigatório, abordado no artigo 11, deve ser realizado em organizações de Engenharia e explicita a necessidade de envolvimento de discentes, de docentes e de profissionais das empresas. A nova resolução também indica que o estágio deve ocorrer em situações reais que contemplem o universo da Engenharia, tanto no ambiente profissional quanto no ambiente do curso. A carga horária mínima foi mantida em 160 horas.

No eixo “Atividade Obrigatória de Final de Curso”, as DCNs de 1976 não abordavam, e as de 2002, definiram esse eixo como Trabalho de Conclusão de Curso, que era obrigatório, sendo uma síntese de integração do conhecimento. Nas DCNs de 2019 o artigo apresenta uma proposta mais completa, conforme podemos verificar no artigo 12 da Resolução CNE/CES nº 11/2002 (BRASIL, 2019, p. 281),

Art. 12. O Projeto Final de Curso deve demonstrar capacidade de articulação das competências inerentes à formação do engenheiro.  
Parágrafo único. O projeto Final de Curso cujo formato deve ser estabelecido no Projeto Pedagógico do Curso, pode ser realizado individualmente ou em equipe, sendo que, em qualquer situação, deve permitir avaliar a efetiva contribuição de cada aluno, bem como sua capacidade de articulação das competências visadas.

No tópico “Avaliação dos Estudantes” do Quadro 4, as DCNs de 1976 não tinham nenhuma forma de avaliação, nas de 2002 o modo de a avaliação era baseado nas atividades e nos conteúdos. Nesse caso, a avaliação dos estudantes deveria ser baseadas também em competências, porém isso não chegou a ser implementado nos cursos. Nas novas DCNs a avaliação dos estudantes “deve ser organizada como um reforço ao aprendizado e ao desenvolvimento de competências” (OLIVEIRA, 2019, p. 77).

Já o tópico referente ao “Corpo Docente”, tanto as DCNs de 1976 como as de 2002 não prediziam sobre a valorização dos professores. E as de 2019, em seu artigo 14, com um texto bem abrangente, estabelece que os Cursos de Engenharia devem proporcionar aos seus docentes um Programa de Formação e Desenvolvimento do seu corpo docente, pois isso servirá de indicador de avaliação e valorização do trabalho dos professores em relação as atividades desenvolvidas nos cursos.

Por fim, temos os tópicos de “Implantação e Acompanhamento” e “prazo para implantação”. Para implantação e acompanhamento apenas as de 2002 e 2019 presumem, e com relação ao prazo de implantação, as antigas as de 1976 e 2002 não abordavam nenhum prazo, e as de 2019 definem 3 (três) anos para implantação, porém devido a pandemia muitos cursos ainda não adequaram seus projetos pedagógicos e suas ações conforme as novas DCNs.



Dentre essas novas propostas das atuais DCNs, percebemos a clareza nas ações a serem implementadas na prática dos Cursos de Engenharia. É importante enfatizar que as universidades ainda estão em fase de adequação quanto a essas propostas das novas DCNs e essas mudanças requerem um certo tempo, pautadas em várias discussões, e principalmente a necessidade de aprofundamento quanto ao contexto das Diretrizes.

Com base nessas recomendações, nos debruçaremos a seguir no entendimento dos aspectos constitutivos do PPC e que foram decisivos para a construção do produto educacional desta pesquisa.

## 2 PROJETO PEDAGÓGICO DOS CURSOS DE ENGENHARIA

Antes de iniciar a falar sobre Projeto Pedagógico de Curso (PPC), vamos fazer primeiramente uma abordagem sobre Projeto Pedagógico Institucional (PPI). O PPI é um documento que norteia e direciona politicamente as Universidades, além de fazer a articulação junto aos PPCs.

Sobre o PPI, Picawy (2007, p. 96) define:

O PPI é o documento institucional que reúne todos os cursos oferecidos na IES, caracterizando-os, sucintamente, de modo a organizar a rede das macro perspectivas das áreas do conhecimento; também constitui bases teóricas e legais ao desenvolvimento e organização dos PPCs. Os PPCs, sob orientação das DCNs para cada curso de graduação da IES, apresentam a descrição, as reflexões, as dimensões situacionais, teóricas e metodológicas da gestão acadêmica.

Percebe-se que o PPI traz um conjunto de referências sobre a Instituição que vai orientar os Cursos de graduação para a organização de seus PPCs. Essa orientação vai desde o pedagógico até as bases teóricas legais. As DCNs também se destacam como um documento legal que norteia o desenvolvimento e organização de um PPC. Para a Confederação Nacional da Indústria (CNI) (2020, p. 27) “faz-se necessária uma construção coletiva e dialogada com atenção às especificidades regionais e institucionais dos cursos, alinhando o PPC ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI)”.

Essa construção coletiva do PPC precisa ser dialogada de acordo com a realidade da região que os cursos estão sendo ofertados, e tem que estar alinhados com o PPI e o PDI institucional. O PDI, PPI e o PPC são documentos oficiais do ensino superior, que são regidos por uma legislação específica. No caso dos PPCs, temos as DCNs, como documento norteador, e cada Curso de graduação tem a sua diretriz.

Segundo Guimarães, Slomski e Gomes (2010, p. 38),

Para sintonizar a universidade aos paradigmas do mundo moderno e à formação científica e tecnológica dos alunos, a LDB (1996), instituiu a adequação dos cursos de graduação via as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCNs, que superam os estreitos contornos de currículos mínimos obrigatórios, permitindo uma organização curricular com relativa liberdade e flexibilidade. Esta autonomia acadêmica e flexibilização curricular deve acontecer a partir da construção do Projeto Político pedagógico da IES, o qual poderá se tornar realidade por meio de um currículo interdisciplinar.

O PPC é um documento de natureza acadêmica, esse importante instrumento de gestão é utilizado por coordenações de curso e deve ser avaliado e atualizados pelos Núcleos Docentes Estruturantes (NDE). Especificamente no caso dos Cursos de graduação em Engenharia, a elaboração dos PPCs deve atender às DCNs de 2019 e às normas externas e internas da IES orientando o currículo e a formação profissional desejada.

Para Guimarães, Slomski e Gomes (2010, p. 39) o PPC apresenta-se

[...] como o instrumento balizador do fazer universitário e, por consequência expressa a prática pedagógica das instituições e dos cursos dando direção à gestão e às atividades educacionais, nesta direção, apresenta-se como um guia para a ação, que dá uma direção política e pedagógica para o trabalho docente. Por meio dele se formula metas, se institui procedimentos e instrumentos de ação. A gestão põe em prática o processo organizacional para atender ao projeto de modo que este seja um instrumento de gestão.

Como previamente mencionado, o projeto pedagógico só começou a ser previsto para as Engenharias a partir da resolução nº 11 de 2002, e em 2019 as DCNs vieram com um anseio de transformar os PPCs em um documento que seja o “coração” das Engenharias.

Para que esse documento tenha papel central nos cursos, é necessário que os professores se comprometam com a construção e execução daquilo que está preconizado nesse documento, pois o PPC

[...] expressa a organização do processo formativo e os valores políticos, filosóficos, científicos e pedagógicos de cada programa. Trata-se do coração, que irradia a transformação nos cursos. A importância do PPC extrapola a de instrumento legal. **O PPC deve materializar um processo vivo e permanente de reflexão e debate dentro das IES**, com a participação da comunidade externa sobre a formação do engenheiro, realimentado constantemente pelos resultados da autoavaliação institucional, sendo a gestão da aprendizagem uma peça fundamental para o sucesso do novo modelo formativo (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2020, p. 27, grifo nosso).

Como podemos observar, o PPC representa uma carta de intenções de um coletivo de sujeitos que atuam em um processo formativo, e que deve ser permanentemente consultada e atualizada por aqueles que a executam diariamente, especialmente, no contexto das novas DCNs, nas quais o PPC tem centralidade para que novas posturas educacionais sejam implementadas e avaliadas tanto por docentes quanto por discentes e futuros egressos.

A palavra “Projeto” tem origem do Latim, e foi identificado na língua portuguesa desde o ano de 1.680, seu significado: fazer projeções futuras, objetivos futuros, e como se fosse algo que impulsionasse uma proposta para frente. Por isso, os Projetos Pedagógicos surgem com a ideia de orientar e direcionar os cursos de graduação afim de que alcancem os objetivos propostos para a melhoria na qualidade do ensino (CONCEIÇÃO; CUNHA; LINDNER, 2021).

Historicamente, várias definições já compuseram o entendimento sobre o Projeto Pedagógico, como “Projeto Político-Pedagógico, Projeto Pedagógico de Curso, Projeto Pedagógico Curricular”. Contudo, nos cursos de nível superior, a nomenclatura mais utilizada é Projeto Pedagógico de Curso, que segundo Faleiro e Ribeiro (2021, p. 3), consiste em “um documento importante para o direcionamento da educação nas diversas modalidades de ensino, burocrático, normatizador e ‘formatador’ das formações profissionais das IES.”

Desse modo, para elaboração desse documento no Ensino Superior, o coordenador do curso precisa gerenciar o planejamento junto aos professores que colocarão essa proposta de formação em prática, incentivando os mesmos a refletirem e investigarem sobre a proposta que estão propondo implementar.

Sobre o processo de concepção de PPCs, Guimarães, Slomski e Gomes (2010, p. 39) afirmam que:

O papel do coordenador do curso é de monitoração sistemática da prática pedagógica dos professores, sobretudo mediante procedimentos de reflexão e investigação na educação superior. O projeto pedagógico é um instrumento de construção da qualidade na educação superior. Porém, ele precisa ser pensado e utilizado pelo seu gestor principal, o Coordenador do Curso. Todavia, percebe-se que, embora muito se tenha avançado em relação à discussão e elaboração coletiva dos projetos pedagógicos dos cursos, ainda podem ser identificadas algumas dificuldades em sua implementação e utilização.

O autor diz que o papel do coordenador do curso é de monitoração da prática pedagógica dos professores, porém o que se tem observado é que tanto os coordenadores como professores “deixam” muita das vezes o PPC de lado. O coordenador acaba exercendo suas ações administrativas de forma isolada do contexto pedagógico, e o professor não acompanha o que está prescrito no Projeto para a prática docente. Hoje as DCNs estabelecem propostas metodológicas inovadoras, mais há quem prefira os métodos tradicionais. Baseado nisso, percebemos as dificuldades que se tem de uma instituição implementar e utilizar seu PPC. O ato de elaborar e avaliar um PPC

sabemos que não é tão simples, e fazer a conexão deste com as DCNs tem sua complexidade por se tratar de uma legislação.

Diante disso, compreender o papel da Universidade é um dos pontos que também deve ser considerado importante para essa elaboração, e o trabalho de forma interdisciplinar, pois a educação para ser compreendida necessita ser desenvolvida de forma interdisciplinar.

Um PPC precisa ter uma abordagem interdisciplinar, aumentando o desafio desenvolver projetos integradores, mas as novas DCNs para os Cursos de Engenharia vem com propostas pautadas na perspectiva, de se trabalhar a interdisciplinaridade.

Segundo Guimarães, Slomski e Gomes (2010, p. 38),

Falar de propostas integradoras (interdisciplinares) é um desafio. O movimento histórico que vem marcando a presença do enfoque interdisciplinar na Educação é um dos pressupostos diretamente relacionados a um contexto amplo e complexo de mudanças, pois abrange a área da educação e outros setores da vida social como a economia, a política e a tecnologia.

A interdisciplinaridade é um dos elementos constitutivos dos PPCs a partir das novas DCNs para os Cursos de Engenharia. E como o autor nos coloca é um desafio trabalhar com essa proposta, isso exige principalmente mudanças de atitudes na prática docente. E as DCNs vem com várias recomendações para contribuir para o processo de ensino-aprendizagem a partir do PPC.

## **2.1 Recomendações específicas das novas DCNs**

As novas DCNs tem como preocupação inicial o processo de aprendizagem dos alunos dos Cursos de Engenharia. Por isso, na contextualização dos Projetos Pedagógicos reformulados a partir das DCNs de 2019, entendemos ser fundamental explicitar processos e intencionalidade no que tange à valorização do uso de metodologias inovadoras ao desenvolvimento de competências entre os estudantes e à configuração do perfil do egresso do curso.

A expectativa é que os alunos tenham uma excelência no processo de ensino-aprendizagem, para que consiga corresponder aos novos desafios da sociedade contemporânea.

O Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia (PPC) ocupa a posição proeminente na proposta das novas Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Nele, portanto, deve ser explicitado como o perfil geral do egresso e da área de Engenharia serão construídos ao longo do curso. Deve também constar as diferentes iniciativas do processo de formação e sua articulação para atingir os resultados esperados, ou seja, o perfil estabelecido pelo egresso (BRASIL, 2019, p. 269).

As novas Diretrizes, no Artigo 6º, enumeram os elementos fundamentais para a estruturação do PPC, tais como:

- a) Perfil do egresso;
- b) Regime de oferta e a duração do curso;
- c) Atividades de ensino-aprendizagem;
- d) Atividades complementares;
- e) Projeto final de curso;
- f) Estágio curricular supervisionado;
- g) Sistemática de avaliação das atividades dos estudantes;
- h) Processo de autoavaliação e gestão de aprendizagem.

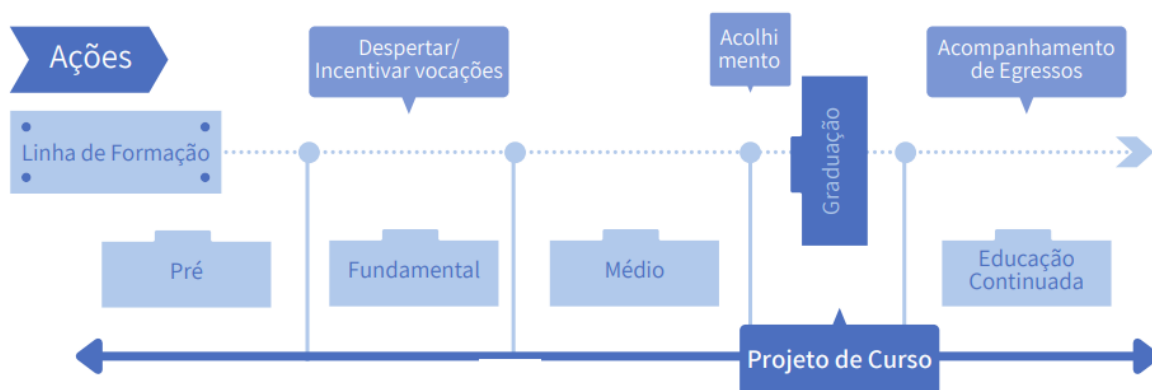
Como podemos verificar as DCNs preveem uma estrutura básica necessária para a elaboração do PPC, mas nele deve conter informações adicionais, como política de acolhimento do ingressante e a IES deve evidenciar como essa acolhida é feita.

Para os Cursos de Engenharia, Angelo e Giansi (2019, p. 90) afirmam que

Os projetos pedagógicos de cursos (PPCs) deverão materializar experiências de aprendizagem organizadas em torno das competências previstas no perfil do egresso, que passam a ser o grande fator de alinhamento do currículo, seja ele organizado por disciplinas ou não. Nessa perspectiva, destacaremos a seguir quatro aspectos que nos parecem especialmente importantes na implementação das novas DCNs de Engenharia, tais como, revisão curricular, a autonomia das IES na organização curricular em face da flexibilidade oferecida pelas DCNs, atuação docente e gestão da aprendizagem.

Como se pode notar, pautar a trajetória do engenheiro baseada no perfil do egresso é o ponto chave na construção dos PPCs (Figura 2). Inclusive, devido a essa relevância, Oliveira (2019) criou um fluxograma que mostra como se dá o processo de formação desse engenheiro que se quer formar baseado nas novas DCNs.

Figura 2 - Trajetória da formação do engenheiro conforme as novas DCNs



Fonte: Adaptado pela autora a partir de Oliveira (2019).

Nesse fluxograma, fica claro que algumas ações devem ser desenvolvidas antes do acadêmico entrar na Universidade, por isso a importância de fazer um bom teste vocacional, a fim de despertar o interesse pela Engenharia, e com isso fazer com que esse estudante do Ensino Médio busque conhecimentos que são fundamentais no âmbito do curso, como é o caso, por exemplo, das disciplinas básicas que se destacam pelos cálculos.

O perfil do egresso também é reforçado nessas ações mencionada pelo autor como fundamentais para a trajetória do engenheiro que se quer formar.

É necessário que o PPC preveja ações que visem despertar vocações para a Engenharia e, também, para indicar aos potenciais candidatos quais os conhecimentos e em que medida devem ser priorizados na formação na educação básica e pré-universitária. Além do acompanhamento de egressos, que sejam previstas ações de educação continuada, como mais uma forma de interação e de conhecimento sobre esses egressos (OLIVEIRA, 2019, p. 84).

Nesse sentido, o estabelecimento de um PPC que atenda às novas DCNs, vai contribuir para um processo de formação não apenas do aluno, mas também do próprio docente, que através de várias metodologias de ensino poderá fomentar a formação de um novo perfil de engenheiro, que pense, que construa o seu conhecimento, que enxergue a universidade e o mercado de trabalho como seus aliados.

Temos também o corpo do docente, que hoje as novas DCNs preveem a valorização desses profissionais a partir de programas de formação (Figura 3).

Figura 3 - Aspectos fundamentais na elaboração dos PPCs de engenharia segundo as novas DCNs



Fonte: Adaptada pela autora a partir de Oliveira (2019, p. 82).

A capacitação docente explicitada na Figura 3, é um termo didático-pedagógico que deve estar em evidência no contexto do PPC, pela primeira vez prevista nas DCNs, que consideram o principal agente de um curso, é o professor, e identificam a necessidade de formação específica para o exercício na graduação a valorizando-os e capacitando-os fatores que influenciam na melhoria da qualidade dos Cursos de Engenharia (OLIVEIRA, 2019, p. 81-82).

A partir disso, fica claro que o PPC tem centralidade nesse movimento de reconfiguração dos cursos a partir das novas DCNs. Por isso, é fundamental a estruturação do PPC, assim como sua avaliação. Diante do contexto do ensino-aprendizagem o PPC precisa estar atualizado, conforme as demandas advindas do Ministério da Educação (MEC), preconizadas a partir das Diretrizes. Além de que, o Conselho Estadual de Educação (CEE) de cada região do país avalia de período em período os cursos de graduação, e um dos documentos mais destacados pelos avaliadores é o PPC. Caso o documento não atenda às recomendações demandadas pela legislação, o curso pode ter sua oferta suspensa por tempo indeterminado.

## 2.2 O PPC como instrumento de ensino-aprendizagem na prática docente

A maioria dos docentes que atuam nos Cursos de Engenharia não recebem uma formação didática específica para o exercício do Magistério Superior, tampouco esses



profissionais são capacitados no que tange à gestão acadêmica, seja no nível da organização do curso, seja nas atividades a serem desenvolvidas para atender às necessidades de formação (BRASIL, 2019).

As novas DCNs recomendam a reformulação dos cursos e a implementação de propostas inovadoras para o ensino de Engenharia, sendo os PPCs elementos centrais e que precisam ser gerenciados no sentido de nortear o ensino-aprendizagem dos cursos. Podemos enfatizar que um dos pontos-chaves para a elaboração de um Projeto é conhecer sobre o que é esse termo “pedagógico”.

Picawy (2007, p. 158) define esse termo como,

Um adjetivo que garante a não neutralidade de um PPC, e o seu compromisso com o pedagógico. É um processo permanente de reflexão crítica a partir do cotidiano de trabalho dos participantes da instituição. É, neste sentido, um processo de aprendizagem, concebido e encaminhado no tempo e no espaço.

O pedagógico está voltado para a organização do trabalho dentro de uma Instituição ou de um curso de graduação, a partir do desenvolvimento de atividades pedagógicas, sejam no contexto de sala de aula, através da prática docente, ou até mesmo administrativas, pois uma coordenação de um curso precisa se apropriar do conhecimento pedagógico para poder executar uma gestão que garanta a eficácia no processo de ensino-aprendizagem.

Sobre o pedagógico os autores Guimarães, Slomski e Gomes (2010, p. 39) corroboram que:

Uma das questões que podem estar dificultando este processo de elaboração do PPC refere-se ao fato de que esta função de gerência do ensino é atribuída a um professor, que por mais qualificado que seja em seu âmbito específico, ainda lhe faltam conhecimentos referentes ao processo educacional e pedagógico. São saberes referentes às questões didáticas ligadas ao processo de aprender e ensinar e, principalmente no nível universitário.

Os autores evidenciam as dificuldades apresentadas ao professor no momento da elaboração do PPC e nos Cursos de Engenharia, esse impasse se torna mais evidente, pois a maioria do corpo docente são engenheiros, profissionais que tiveram pouca ou nenhuma disciplina pedagógica dificultando a compreensão de tal significado, visto que, o Projeto deve atender uma formação além da específica dos cursos.

O PPC deve direcionar e prever em seu contexto ações a serem desenvolvidas junto ao corpo docente dos Cursos de Engenharia, além de que é de fundamental importância do Projeto ser lido, compreendido e refletido por todos, assim as suas ações no âmbito da sala de aula e fora dela a partir das atividades externas desenvolvidas por alguma disciplina, com o objetivo de atingir as competências esperadas pelo egresso.

Nas DCNs de 2019, o PPC se configura como o centro da organização do curso, inclusive é o documento que vai abordar os principais trechos que compõem as Diretrizes. Acreditamos que a construção de um Projeto Pedagógico de Curso no nível superior contribui para a aproximação de um diálogo entre professor e o curso, pois aproxima o professor do seu ambiente de trabalho, a partir de um conhecimento mais direcionado sobre o curso de graduação em que está vinculado. É relevante que o docente conheça e participe da elaboração do PPC do seu curso de lotação. As Engenharias, por exemplo, têm suas especificidades, que são diferentes dos cursos de licenciatura.

Para a Confederação Nacional da Indústria (2020, p. 27),

Os PPCs precisam estabelecer as metodologias ativas a serem aplicadas na aprendizagem. Deve ser dada preferência a metodologias que desenvolvam no estudante o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas numa perspectiva multidisciplinar. Isso pode ser estimulado, por exemplo, por meio de estudo individual e em grupo, projetos, ensino tutorial, manejo de bancos de dados, acesso a fontes bibliográficas e recursos de informática, entre outros. Os PPCs precisam prever atividades interdisciplinares e transdisciplinares (projetos de final de curso, estágios, projetos integrados, projetos de extensão, entre outros).

Percebe-se o leque de propostas para o processo de ensino-aprendizagem que vem sendo preconizados pelas novas DCNs para os Cursos de Engenharia. Pela primeira vez o documento prevê metodologias de aprendizagem, e que devem estar principalmente descritas no PPC, daí a importância da leitura por parte dos coordenadores e professores dos cursos deste documento norteador.

As DCNs têm como elemento estruturante para o processo de ensino-aprendizagem o PPC, por isso o produto educacional desta pesquisa tem a centralidade sobre as DCNs. Sobre a importância do PPC para o ensino de Engenharia a Confederação Nacional da Indústria (2020, p. 40) explica que

Se o PPC é o coração da cultura pedagógica das DCNs, o processo de avaliação funciona como o sangue levando e trazendo informações vitais, alimentando a

gestão do processo. Para isso, alguns objetivos da avaliação precisam ficar claros, como: Fomentar a aprendizagem, alinhando objetivos formativos, metodologia de ensino-aprendizagem e recursos utilizados, descritos no PPC; Diagnosticar o estágio de desenvolvimento de cada estudante com relação às competências desejadas, descritas no PPC; Certificar o desenvolvimento de competências no nível de proficiência esperado em cada etapa da formação; e Fornecer subsídios para a melhoria contínua do curso por meio da revisão de objetivos, conteúdos, atividades e do próprio processo de autoavaliação institucional.

Pensar no ensino de Engenharia não tem como deixar de fazer a articulação com o processo de avaliação, que também é abordado pelas DCNs, atrelados ao uso das metodologias de aprendizagem, daí a importância em reconhecer o nível de conhecimento do aluno, a partir de um diagnóstico. Estamos no caminho de um novo momento para o processo de ensino-aprendizagem para os Cursos de Engenharia. Para se apropriar do “novo”, é importante que essas propostas de mudanças para as Engenharias, sejam lideradas, principalmente pelas Instituições de ensino superior, os gestores e os professores.

Partindo dessas mudanças, o produto educacional desta dissertação terá como foco contribuir com os Cursos de Engenharia, através de suas coordenações, para conhecerem os elementos constitutivos de um PPC a partir das novas DCNs, além de permitir que o usuário possa utilizar o produto para compreender os principais objetivos das DCNs, para a elaboração ou avaliação de um PPC. O produto desta pesquisa está alinhado às mudanças previstas pelas novas DCNs.

A partir do exposto, no próximo capítulo, fazemos uma contextualização do cenário de contexto de intervenção desta pesquisa e nossa atuação como servidora da UEPA, especificamente na Coordenação de Apoio Pedagógico (CAOP), e demonstrando o que nos inspirou a pensar nesta na proposta de produto educacional a partir e para a realidade dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA.

### 3 CARACTERIZAÇÃO DO LÓCUS DA PESQUISA

A Universidade do Estado do Pará (UEPA) foi instaurada como Universidade em 18 de maio de 1993 e isso se deu basicamente com a “fusão das faculdades estaduais de enfermagem, Medicina, Educação Física e Educação, desenvolvendo ações de ensino, pesquisa e extensão em três grandes áreas: Saúde, Educação e Tecnologia” (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2021, s/p).

A sede da UEPA fica em Belém, mas a instituição tem como característica marcante a interiorização. Assim, apresenta vários *campi* e núcleos em outros municípios no interior do Estado do Pará, e possui a seguinte estrutura: 132 cursos de graduação, distribuídos em 22 (vinte e dois) *campi*, sendo 5 (cinco) na capital e 16 (dezesesseis) municípios do interior do estado do Pará (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2021).

Destacamos também que fazem parte da UEPA, o Centro de Ciências e Planetário do Pará, que é vinculado a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX), que contribui para a prática de estágio dos alunos vinculados ao Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE). A UEPA tem uma Editora própria (EDUEPA), Brinquedotecas e o Instituto Confúcio (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2021).

Ao longo dos anos, a UEPA passou por algumas mudanças em sua estrutura organizacional, e em 7 de fevereiro de 2006, através da Lei estadual de nº 6.828, começou a ser organizada como autarquia de regime especial em uma estrutura com vários *campi*. A Instituição é administrada por um órgão central, a Reitoria, e órgãos setoriais, Centros, Cursos e Departamentos, que tem como instância máxima os órgãos colegiados (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2017).

A instituição é constituída por 3 (três) Centros<sup>4</sup>, dedicados às áreas de Educação, Saúde e Tecnologia. Esses Centros são: Centro de Ciências Sociais e Educação (CCSE), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde (CCBS) e o Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2017).

---

<sup>4</sup> De acordo com o Regimento Geral da Universidade (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2021 p. 7), “Art. 15. Os Centros são órgãos de administração setorial que congregam os Departamentos, os Colegiados de Curso e os Conselhos de Centro, coordenando-lhes as atividades didático-científicas e administrativas”.

Com relação ao processo de ensino, a Universidade já vem debatendo propostas de desenvolver um trabalho pautado em metodologias inovadoras, conforme consta em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI).

As universidades têm incentivado a adoção de metodologias inovadoras como forma de uma melhor preparação do futuro profissional da saúde, com ensino em cenários mais reais de prática o que estimula a autonomia na construção de seu próprio conhecimento, colabora para a aquisição de uma visão mais crítica e reflexiva, leva a compreensão de uma dimensão do docente em um contexto mais abrangente de forma a contemplar o indivíduo, a família e a instituição, na tentativa de desenvolver ações estratégicas coordenadas e soluções eficientes que venham atender as demandas da população (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2017, p. 43).

Ainda segundo o seu PDI, a UEPA tem a proposta de trabalhar com uma educação inovadora inicialmente nos cursos da área da Saúde. A experiência com metodologias ativas tem se consolidado inicialmente nos cursos ofertados pelo CCBS, já prevendo em seus Projetos Pedagógicos de Curso (PPC) a utilização de metodologias ativas (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2017).

Vale ressaltar que o PDI da UEPA não apresenta uma conceituação sobre metodologias inovadoras, e a forma como o termo é apresentado no texto é aparentemente como um sinônimo de metodologias ativas, porém, nesta dissertação, estes termos não serão discutidos como semelhantes. Entendemos, por ora, que as metodologias inovadoras irão favorecer o uso de metodologias ativas, mas é importante compreender que são definições diferentes. Há bastante tempo, o avanço tecnológico e as formas de ensinar e aprender vem sendo pauta de debates dentro das instituições de ensino. Porém, ainda existem desencontros e dificuldades no que tange ao entendimento das finalidades e objetivos desses métodos.

Para Noemi (2019, s/p), “metodologias inovadoras são propostas que buscam adotar recursos tecnológicos para engajar e aperfeiçoar o desempenho dos estudantes”. Já para Berbel (2011, p. 29),

[...] as metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Como se pode observar, tratam-se de conceitos que estão interligados, porém percebemos que no contexto institucional exposto no PDI ainda não há clareza quanto à

compreensão dessas propostas de ensino para os cursos de graduação. O CCBS já utiliza metodologias ativas, especificamente a aprendizagem baseada em problemas.

Assim, inspirado pelas experiências dos cursos do CCBS, o Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT), onde atuamos mais diretamente, começou a debater acerca do assunto, conforme apresentaremos a seguir.

### **3.1 CCNT: características e desafios de formação**

O Centro de Ciências Naturais e Tecnologia (CCNT) foi criado por uma demanda social e econômica do Estado do Pará para a formação de profissionais na área tecnológica. Com isso, em 1998, foi ofertado o primeiro Curso da área, Engenharia de Produção, e em 1999 começaram a ser ofertados os Cursos de Design Industrial, Engenharia Ambiental e Tecnologia Agroindustrial (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2021).

Ao longo dos anos, o CCNT já passou por várias mudanças em seu contexto de formação, principalmente na oferta de novos cursos e na reformulação dos mais antigos, como é o caso do Curso de Design Industrial, que hoje é somente Design com várias linhas de formação.

Temos também o Curso de Tecnologia Agroindustrial com ênfase em Madeira e Alimentos, que atualmente se desmembrou gerando dois cursos, Tecnologia de Alimentos e o Curso de Engenharia Florestal. O Curso de Engenharia Ambiental também mudou de configuração, passando a se chamar Engenharia Ambiental e Sanitária. O Curso de Tecnologia em Análise de Sistemas (TADS) também passou por reformulação, hoje é chamado de Engenharia de Software.

Além dos Cursos de graduação o CCNT também expandiu com relação aos programas de pós-graduação *stricto sensu*, hoje conta com dois mestrados, sendo um em Ciências Ambientais e o programa de pós-graduação em tecnologia, recursos naturais e sustentabilidade na Amazônia (PPGTEC), e mais um curso de doutorado em Ciências Ambientais.

É notório, portanto, que o CCNT vem se modificando a partir das demandas e desafios de formação na área tecnológica do Estado. Atualmente, o Centro oferece 8 (oito) Cursos de Graduação distribuídos em diversos municípios do Estado do Pará, conforme especificado no Quadro 5.

Quadro 5 - Distribuição dos Cursos do CCNT/UEPA por Municípios

| MUNICÍPIOS         | CURSOS   |
|--------------------|--|
| <b>Altamira</b>    | Engenharia Ambiental e Sanitária   |
| <b>Belém</b>       | Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia de Produção, Engenharia Florestal, Engenharia de Software, Bacharelado em Design, Tecnologia de Alimentos, Comércio Exterior e Relações Internacionais. |
| <b>Cametá</b>      | Tecnologia de Alimentos  |
| <b>Castanhal</b>   | Engenharia de Produção, Tecnologia de Alimentos, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária e Engenharia de Software.  |
| <b>Marabá</b>      | Engenharia de Produção, Tecnologia de Alimentos, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental e Sanitária.   |
| <b>Paragominas</b> | Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Florestal e Bacharelado em Design.  |
| <b>Parauapebas</b> | Engenharia de Software   |
| <b>Redenção</b>    | Engenharia de Produção, Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Software.  |
| <b>Salvaterra</b>  | Tecnologia de Alimentos.   |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Como se pode observar, os Cursos de Engenharia estão sendo ofertados praticamente em todos os municípios em que a UEPA tem *campi*, com exceção de Parauapebas, Cametá e Salvaterra.

Além dos Cursos regulares ofertados pelo CCNT temos os cursos ofertados pelo FORMA PARÁ, programa criado pelo Governo do Estado do Pará instituído pela Lei nº 9.324/2021. Esse programa foi criado a partir de um projeto do governo em 2019. Segundo a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica (SECTET), o programa tem um caráter inovador e municipalista, que possibilitará a união do Governo do Estado do Pará, Instituições de Ensino Superior (IES), Prefeituras e Associações Municipais com objetivo de expandir a oferta de vagas dos cursos de graduação (bacharelado, licenciatura e tecnológica) e pós-graduação nos municípios do Pará (PARÁ, 2019, p. 3).

No que tange à UEPA, esta ingressou como Universidade parceira, e atualmente é responsável pela oferta de 13 (treze) Cursos de graduação, sendo 4 (quatro) no âmbito do CCNT, conforme especificado no Quadro 6:

Quadro 6 - Cursos ofertados no Programa Forma Pará CCNT/UEPA

| CURSOS                        | MUNICÍPIOS                      |
|-------------------------------|---------------------------------|
| <b>Engenharia Civil</b>       | Bragança                        |
| <b>Engenharia de Produção</b> | Acará                           |
| <b>Engenharia de Software</b> | Baião                           |
| <b>Gastronomia</b>            | Salinópolis<br>Belém (Icoaraci) |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para dar conta deste atendimento, os professores do CCNT são vinculados a um Departamento<sup>5</sup> conforme estrutura organizacional da UEPA. Por sua vez, o Centro tem em sua estrutura interna: o Departamento de Engenharia Ambiental (DEAM); Departamento de Ciências Sociais Aplicadas (DCSA); Departamento de Tecnologia e de Recursos Naturais (DTRN); Departamento de Desenho Industrial (DIND); Departamento de Tecnologia de Alimentos (DETA); Departamento de Engenharia (DENG).

Cada departamento possui uma chefia imediata, representada por um docente, denominado de Chefia de Departamento<sup>6</sup>, que é eleito por um grupo de professores, e exercem um mandato de dois anos. Vale ressaltar que, outros departamentos vinculados ao Centro de Educação também atendem as demandas do CCNT, como o Departamento de Psicologia (DPSI), Departamento de Ciências Naturais (DCNA), Departamento de Filosofia e Ciências Sociais (DFCS), Departamento de Língua e Literatura (DLLT), Departamento de Matemática, Estatística e Informática (DMEI).

Esses departamentos são responsáveis pela distribuição dos docentes para atendimento de todos os cursos vinculados ao Centro. Por isso, é importante enfatizar que os docentes não estão ligados especificamente a um único curso de graduação, mas sim ao CCNT de forma geral. O DEAM, por exemplo, que tem a nomenclatura de Departamento de Engenharia Ambiental não lota apenas os professores especificamente do curso de Engenharia Ambiental, ele atende à demanda de todos os cursos do CCNT.

No Quadro 7, apresentamos uma síntese da distribuição dos docentes por departamentos do CCNT:

Quadro 7 - Descrição do quantitativo de professores vinculados ao CCNT por departamento

| <b>Departamento</b> | <b>Nº de Efetivos</b> | <b>Nº de Substitutos</b> | <b>Total</b> |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|--------------|
| <b>DEAM</b>         | 21                    | 03                       | 24           |
| <b>DCSA</b>         | 14                    | 04                       | 18           |
| <b>DTRN</b>         | 1                     | 05                       | 22           |
| <b>DIND</b>         | 12                    | 06                       | 18           |
| <b>DETA</b>         | 28                    | 01                       | 29           |
| <b>DENG</b>         | 33                    | 07                       | 40           |
| <b>TOTAL</b>        |                       |                          | <b>151</b>   |

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações fornecidas pelos departamentos (2021).

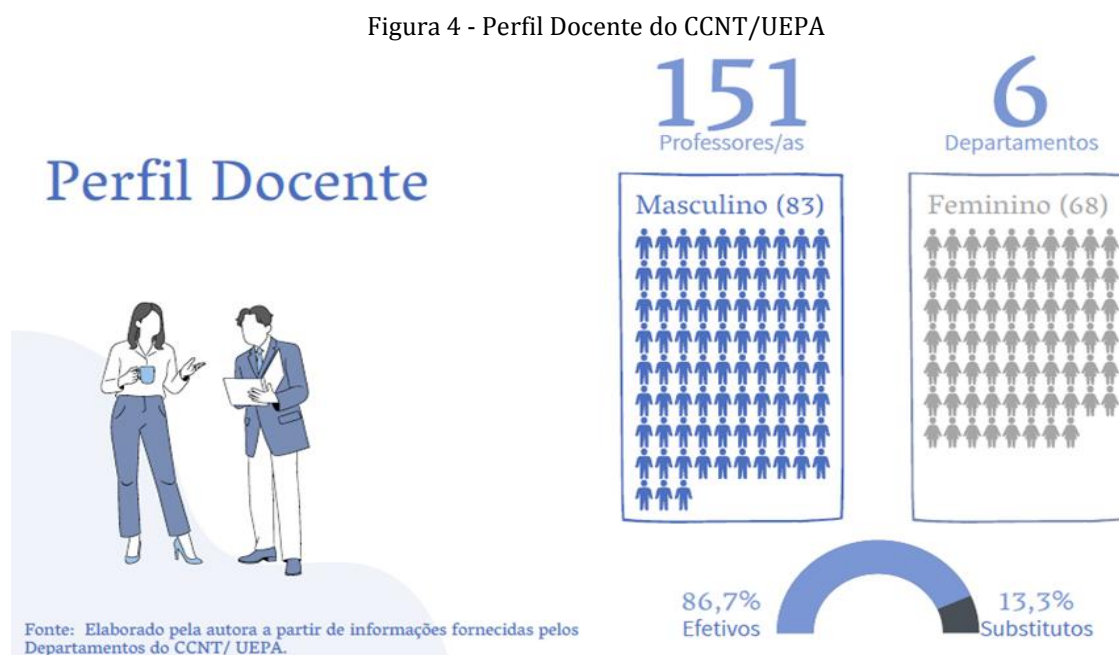
<sup>5</sup> No Regimento da Universidade, no Artigo 28 - O Departamento é órgão da estrutura universitária para os efeitos de organização administrativa, didático-científica e de distribuição de atividades de ensino, de pesquisa e de extensão ao pessoal docente (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2015, p. 27).

<sup>6</sup> No Regimento da UEPA, no Artigo 34 - A Chefia de Departamento é o órgão executivo do Departamento e será exercida por um professor integrante de carreira docente da Universidade com o mínimo de cinco anos de exercício da função docente na Universidade, lotado no Departamento, que será eleito por seus pares, para um mandato de dois anos, permitida uma recondução (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2015, p. 28).



Dentre os 151 professores, temos 68 do sexo feminino e 83 do sexo masculino, que atendem tanto os cursos de graduação da capital quanto no interior, e são lotados conforme norma institucional estabelecida pela Resolução de nº 3.365/2018, aprovada pelo Conselho Universitário (CONSUN), no dia 19 de setembro de 2018.

Na Figura 4, podemos visualizar esse perfil docente de forma mais clara.



Fonte: Elaborada pela autora (2021).

No Quadro 8, apresentamos a distribuição dos docentes do CCNT por área de formação inicial em cursos de bacharelado.

Quadro 8 - Formação inicial dos docentes do CCNT/UEPA

| FORMAÇÃO INICIAL                            | QUANTIDADE |
|---|------------|
| Engenharia                                  | 88         |
| Economia                                    | 03         |
| Geologia                                    | 02         |
| Arquitetura e Urbanismo                     | 07         |
| Direito                                     | 02         |
| Ciência da Computação                       | 02         |
| Processamento de Dados                      | 06         |
| Tecnologia Agroindustrial                   | 13         |
| Química Industrial                          | 02         |
| Medicina Veterinária                        | 01         |
| Comunicação Social Publicidade e Propaganda | 01         |
| Design                                      | 10         |
| Relações Internacionais                     | 01         |
| Administração                               | 02         |
| Meteorologia                                | 01         |

|                    |                        |
|--------------------|------------------------|
| Ciências Contábeis | 02                     |
| <b>TOTAL</b>       | <b>143<sup>7</sup></b> |

Fonte: Elaborado pela autora a partir de informações dos departamentos do CCNT/UEPA (2021).

Além desse quantitativo de 143 bacharéis que atuam no CCNT, há também professores licenciados em Biologia, Química, Matemática. Como se pode observar no quadro anterior, o número de docentes formados em Engenharia é muito maior do que em outras áreas de conhecimento, são em média 88. Sabemos que isso tem implicações direta para um contexto de reconfiguração dos cursos, considerando a homologação das novas DCNs, por isso, a seguir, apresentamos uma breve reflexão a respeito e que tem orientado nossa atuação no contexto de intervenção dessa pesquisa.

Destacamos essa informação, pois a dinâmica interna de distribuição dos professores tem implicações diretas na organização das atividades de ensino e, especialmente, no que tange à implementação de um PPC reformulado, como o que tem sido objeto dessa reflexão na pesquisa. Essa dinâmica implica na organização interna dos cursos, principalmente com relação a elaboração dos PPCs, que é um desafio coletivo, pois os cursos são distintos, e com realidades diferentes, devido à localização dos municípios de oferta dos cursos.

### **3.2 Formação de origem e abertura para o debate**

Por ser voltado para a área de tecnologia, o CCNT tem um corpo docente formado por um número significativo de bacharéis. Isso nos remete a buscar uma compreensão sobre o que é ser um professor bacharel e quais as necessidades e desafios que surgem para a prática docente dos mesmos. Isso porque a formação do bacharel apresenta muitas lacunas quanto ao conhecimento pedagógico, o que de uma certa forma prejudica muitos Engenheiros, Tecnólogos, Arquitetos, Economistas, Designers e etc., que escolhem a docência como profissão.

Vale ressaltar que, isso é um desafio geral, não só da UEPA. A não abertura da área de Engenharia para processos de planejamento e formação didática é um desafio a se pensar durante o processo de ensino e a aprendizagem dos cursos de graduação em bacharelado. Os Cursos de Engenharia, por exemplo, a partir das novas DCNs, propõem

---

<sup>7</sup> O número é inferior ao total de professores do CCNT (151), pois há docentes com formação em cursos de Licenciatura.

no item “Área de atuação”, que o egresso poderá atuar como professor. Diante disso, é importante repensar para que seja implementado a prática de cada docente no currículo dos cursos.

Outro fator importante que foi mencionado no capítulo 2, é sobre a apropriação que deve ser feita sobre o PPC. Como servidora da UEPA, atuando como pedagoga diretamente na CAOP/CCNT pude acompanhar alguns cursos, dentre eles os de Engenharia e percebi que apesar da construção do PPC ser um movimento coletivo, muitos docentes acabam não participando do processo de elaboração, e às vezes não chegam nem a ler a proposta do documento, o que também é prejudicial para a prática docente, uma vez que o PPC é o norteador do processo de ensino-aprendizagem. A falta de interesse pelo conhecimento pedagógico fica evidente em muitos docentes com a formação no bacharelado.

Segundo Oliveira e Silva (2012, p. 196):

O bacharel torna-se professor sem nenhum tipo de formação pedagógica e os licenciados por sua vez assumem a profissão com lacunas em seu processo formativo. Este fenômeno não é um problema que se limita aos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, nem apenas as Universidades Federais, pois o problema tem início na própria legislação que precisa ser mais enfática na necessidade dos conhecimentos didáticos-pedagógicos dos docentes que passam a compor os quadros funcionais dessas instituições, pois até o momento fica a critério e responsabilidade institucional proporcionar ou não cursos de formação continuada de curta duração aos ingressos no cargo de professor.

A necessidade pelo conhecimento pedagógico é fundamental para o exercício da docência, porém muitos bacharéis, mesmo fazendo pós-graduação não conseguem aprofundar esse conhecimento, pois a pesquisa acaba sendo privilegiada nos cursos de mestrados e doutorados, e as disciplinas de caráter didático-pedagógicos acabam ficando de fora dos currículos.

Para Libâneo (2010, p. 30), “esse pedagógico que tanto se espera do professor, refere-se à finalidade da ação educativa, implicando objetivos sociopolíticos a partir dos quais se estabelecem formas organizativas e metodológicas da ação educativa”.

Nesse caso, o professor bacharel precisa buscar, quase que de forma solitária, conhecimentos que contribuam para sua prática docente, exercitando novas metodologias de ensino, partindo da organização, planejamento e muita reflexão quanto a sua ação no contexto de sala de aula.

Para Oliveira e Silva (2012, p. 198):

As Universidades e os Institutos Federais de Educação têm priorizado o domínio dos conhecimentos da área de formação dos bacharéis docentes bem como sua experiência profissional na área, proporcionando que, para tornar-se professor seja suficiente ter formação inicial, ser um bom profissional e ter uma sólida experiência na área de atuação.

Muitos dos problemas de ensino e aprendizagem identificados durante as aulas se devem a essa priorização dos conhecimentos específicos de acordo com a formação inicial do professor. O conhecimento didático-pedagógico acaba ficando em segundo plano, e muitos docentes também acabam não priorizando as formações docentes, às vezes por falta de tempo, ou por não acharem interessante as propostas temáticas estabelecidas pelas IES.

As discussões acerca do professor bacharel tem sido tema de pesquisa vários autores. Nascimento (2015, p. 7), por exemplo, afirma que:

No caso do bacharel, a sua prática docente, muitos casos são orientados por modelos já internalizados seja quando da sua condição de aluno ou mesmo com as práticas que observa dos seus colegas de profissão, sendo que ao longo do tempo este profissional vai adquirindo o seu modo peculiar de exercer a docência, modificando-a quando fica diante de situações problemáticas que lhe exigem a revisão de sua prática.

A autora justifica que muitos docentes só começam a rever sua prática quando surge algum problema em sala de aula. A resistência quanto às mudanças no ato de ensinar ainda é visível entre muitos professores, principalmente para o uso de novas metodologias no Ensino Superior, aspecto preconizado pelas novas DCNs.

Entendemos, porém, que um professor não deve se preocupar apenas em ter conhecimentos referentes a sua área de formação inicial, mas sim buscar competências a partir das quais pode fomentar e facilitar processos de ensino-aprendizagem pelos discentes.

Para Pimenta e Almeida (2011, p. 30), os saberes pedagógicos são produzidos a partir da ação desse professor:

Nas práticas docentes estão contidos elementos extremamente importantes, como a problematização, a intencionalidade para encontrar soluções, a experimentação metodológica, o enfrentamento de situações do ensino complexas, as tentativas mais radicais, mais ricas e mais sugestivas de uma

didática inovadora, que ainda não está configurada teoricamente (PIMENTA; ALMEIDA, 2011, p. 30).

É nessa perspectiva de Pimenta e Almeida (2011), que esta pesquisa tem como foco desenvolver um produto educacional que colabore com a sensibilização dos professores bacharéis dos Cursos de Engenharia do CCNT, para uma reflexão mais aprofundada sobre sua prática docente, principalmente a partir das propostas das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), que visam mudanças significativas no contexto do ensino-aprendizagem.

### **3.3 Ações de Formação Docente**

Pelas questões anteriormente apresentadas, entendemos que a Formação Docente é algo essencial para o professor, principalmente quando a sua base de formação profissional é o bacharelado.

Segundo Oliveira e Silva (2012, p. 197):

O termo formação docente, na maioria das vezes tem se apresentado como uma dificuldade de muitos professores, principalmente daqueles que por possuírem formação inicial em cursos de bacharelados não obtiveram formação para a docência, ou mesmo aqueles que no período em que cursaram a pós-graduação, principalmente nos níveis de mestrado e doutorado, não participaram de formações voltadas para atuar como professor como é o caso de muitos bacharéis que atuam como docentes nas Universidades e nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. São esses profissionais que chamamos de bacharéis-docentes, aqueles que se uma formação didático-pedagógico para a docência tem exercido a profissão.

Concordamos com os autores quando falam em dificuldades de muitos professores com relação à formação docente. Sabemos, porém, que geralmente o aluno de pós-graduação tem o estágio em docência como atividade prevista, mas isso não necessariamente assegura vivência prática deste como futuro pesquisador.

Outro aspecto que consideramos relevante é que o PDI da UEPA, embora preveja a adoção de metodologias inovadoras pelos docentes, este não sinaliza ou preconiza, de forma institucionalizada, um programa de formação docente para discutir com os professores as novas propostas de metodologias que podem ser adotadas no contexto educacional contemporâneo.

No Relatório de Avaliação Interna da UEPA (2019), algumas fragilidades foram identificadas pelos alunos com relação à prática docente. Os formulários aplicados pela comissão de avaliação foram respondidos por 1.981 alunos dos cursos de graduação, totalizando capital e interior, o que corresponde a 75,4 %, conforme mostra a Quadro 9.

Quadro 9 - Demonstrativo de formulários respondidos para avaliação interna da UEPA

| <b>FORMULÁRIOS ENVIADOS E PREENCHIDOS</b>     | <b>VALOR ABSOLUTO</b> | <b>PERCENTUAL</b> |
|---|-----------------------|-------------------|
| Formulários enviados                          | 19.123                | 100%              |
| Formulários preenchidos                       | 2.634                 | 13,8 %            |
| Se comprometeram com os dados verdadeiros     | 2.630                 | 99,8%             |
| Não se comprometeram com os dados verdadeiros | 4                     | 0,15%             |
| <b>Alunos</b>                                 | <b>1981</b>           | <b>75,4%</b>      |
| Professores da UEPA                           | 305                   | 11,6%             |
| Professores do CCBS                           | 170                   | 55,71             |
| Professores do CCSE                           | 87                    | 28,5%             |
| Professores do CCNT                           | 48                    | 15,7%             |
| Técnicos administrativos                      | 140                   | 5,6%              |
| Técnicos Operacionais                         | 24                    | 0,9%              |
| Pedagogos                                     | 31                    | 1,2%              |
| Alunos egressos                               | 106                   | 4%                |
| Coordenadores de cursos                       | 10                    | 0,4%              |
| Coordenadores administrativos                 | 09                    | 0,3%              |
| Diretores de Centro                           | 03                    | 0,2%              |

Fonte: Relatório de Avaliação Interna (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2019).

A partir do percentual de formulários preenchidos e enviados pelos alunos, os indicativos de respostas que mais se destacaram foram, a falta de capacitação dos professores, as metodologias utilizadas nas aulas, a falta de contextualização dos conteúdos com os cursos e a falta de aulas práticas.

Após compilação dos dados do Relatório, a relação de fragilidades foi direcionada aos três centros que compõem a estrutura organizacional da IES, CCSE, CCBS e CCNT. Para sanar essas fragilidades foi proposto, a criação de um programa de capacitação docente, com a garantia de participação dos professores na capacitação, e uma

capacitação online, conforme consta explícito no Relatório (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ, 2019, p. 125):

A maioria dos cursos apresentou quanto a elementos de natureza pedagógica, avaliado pelos alunos, classificação SATISFATÓRIO COM ALERTA, devido a presença de conceito INSUFICIENTE, em cada um de seus períodos letivos, semestre ou ano, sendo os problemas apontados concentrados em períodos específicos e na maioria dos casos no início do curso.

PROPOSTA: Capacitação constante do quadro docente, onde a instituição deve criar mecanismos que gerasse participação significativa desta categoria nos momentos de capacitação (certificados de capacitação docente pontuariam em concursos e progressões docentes).

Observamos que a expressão utilizada no relatório é “capacitação docente”, mas a denominação seria Formação Docente, pois capacitar está ligado a nível de pós-graduação, e não é este o sentido especificado no teor do texto do relatório.

Vale ressaltar que a proposta de um “programa de capacitação” se deu a partir das respostas dos questionários aplicados aos alunos da UEPA. No caso do CCNT, porém, este já tem um Programa de Formação Docente, que foi criado e aprovado pelo Conselho de Centro (CONCEN) desde 2014, mas não é institucionalizado, o que o faz se tornar desconhecido para muitos docentes, ainda que sejam várias as atividades realizadas, inclusive, pela Coordenação em que atuamos no CCNT/UEPA.

Especificamente sobre o Programa de Formação Docente do CCNT, é importante destacar que este foi criado por uma necessidade que o Centro teve de instituir ações pedagógicas anuais em prol da prática dos professores. Nesse programa, têm sido exploradas as principais temáticas didático-pedagógicas escolhidas pelos professores, a partir de um instrumento de pesquisa sobre a Profissionalização da Docência no Ensino Superior.

Sobre a profissionalização da docência, Silva e Nascimento (2014, p. 8) afirmam que:

Compreendemos que o professor, para construir sua profissionalização, recorre a uma multiplicidade de conhecimentos que configuram sua forma de ser e de agir profissionalmente e, nesse interim, estão presentes as imagens sociais dos docentes, suas experiências como alunos, os saberes provenientes da teoria, da prática cotidiana, de sucessos e fracassos profissionais, de modos de vida, da história pessoal, profissional, institucional e social, que em conjunto interferem de alguma forma na ação da pessoa como profissional. Por isso, reconhecemos que a profissionalização da docência deve ultrapassar os limites das discussões sobre qualificação docente em nível de Pós-graduação, de perspectivas de carreira ou mesmo de elevados índices de produção ou pontuações estabelecidas em critérios de desempenho e qualidade.

A perspectiva dos autores reforça para nós a importância de compreender a vivência dos professores, suas dificuldades, os seus anseios. E nada melhor do que as formações docentes para fundamentar esses debates, a partir do diálogo, reflexões, relato de experiências.

Pensando nisso, a Coordenação de Apoio Pedagógico (CAOP) junto às assessorias pedagógicas do CCNT, aplicou no segundo semestre de 2014, o primeiro instrumento de diagnóstico para a escolha dos temas a serem debatidos junto aos docentes. Para o período de 2015 a 2022, obtivemos os seguintes resultados, conforme podemos observar no Quadro 10.

Quadro 10 - Relação de temas escolhidos pelos docentes para ações de formação

| PERÍODO   | TEMAS  | PERCENTUAL DE ESCOLHA                          |
|-----------|--|--|
| 2015-2016 | Didática no ensino superior                                    | indicado em 81% dos formulários                |
|           | Metodologias Ativas de Ensino                                  | indicado em 69% dos formulários                |
|           | Competência do professor universitário                         | Indicado em 66% dos formulários                |
|           | Professores e alunos: perfis contemporâneos                    | indicado em 54% dos formulários                |
|           | Avaliação da aprendizagem                                      | Indicado em 54% dos formulários                |
|           | Diretrizes Nacionais para a Educação Superior                  | Indicado em 39% dos formulários                |
|           | Educação à distância: funcionamento e instrumentos             | Indicado em 37% dos formulários                |
| 2017-2018 | Didática no Ensino Superior                                    | indicado em 78,9% dos formulários              |
|           | Metodologias Ativas de Ensino                                  | indicado em 68,4% dos formulários              |
|           | As Competências do Professor Universitário                     | indicado em 57,9% dos formulários              |
|           | Avaliação da Aprendizagem                                      | indicado em 57,9% dos formulários              |
|           | Educação Inclusiva no Ensino Superior                          | indicado em 47,4% dos formulários              |
| 2019-2020 | Metodologias Ativas de Ensino                                  | indicado em 47% dos formulários                |
|           | As Competências do Professor Universitário                     | indicado em 16% dos formulários                |
|           | Didática no Ensino Superior                                    | indicado em 16% dos formulários                |
|           | Avaliação de Aprendizagem                                      | indicado em 11% dos formulários                |
| 2021-2022 | Educação à distância: funcionamento e instrumentos             | indicado em 10% dos formulários                |
|           | Metodologias Ativas de Ensino                                  | indicado em 89,6% dos formulários              |
|           | Avaliação da Aprendizagem                                      | indicado em 68,8% dos formulários              |
|           | Didática no Ensino Superior                                    | indicado em 66,7% dos formulários              |
|           | Ferramentas Tecnológicas                                       | indicado em 58,3% dos formulários              |
|           | Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia | Não indicado como tema, mas inserido pela CAOP |

Fonte: CAOP/CCNT/UEPA (2021).

Os formulários *Google Forms* foram enviados via e-mail para os docentes tanto da capital como do interior do Estado. Levando em consideração o número de docentes vinculados ao Centro, poucos deram *feedback*, conforme dados da CAOP/UEPA (2021):

- 2015-2016: 13,28 % docentes responderam aos instrumentos;



- 2017-2018: 41,25 % docentes responderam aos instrumentos;
- 2019-2020: 13,98 % docentes responderam aos instrumentos;
- 2021-2022: 48 % docentes responderam aos instrumentos.

Percebe-se que houve uma oscilação entre o número de respondentes, ainda que as coordenações dos cursos reforcem a importância quanto ao instrumento. O mesmo vem acontecendo quanto a participação nas formações docentes. Segundo informações da CAOP, no período de ocorrência dessas formações o número de participação dos professores ainda é baixo, pois devido a interiorização alguns docentes não conseguem participar desses eventos, por estarem viajando para ministrar aula pela Universidade, ou pelo fato de alguns residirem no interior do Estado.

O Quadro 11 descreve as programações executadas pela CAOP nos últimos anos, e o quantitativo de docentes participantes.

Quadro 11 - Descrição da programação da formação docente por ano e o quantitativo de docentes participantes

| <b>ANO/TEMA</b>  | <b>TEMAS/ATIVIDADES</b>  | <b>FORMATO/<br/>Nº DE DOCENTES</b> |
|--|--|------------------------------------|
| <b>2015 - Formação de Professores no contexto do ensino superior</b>   | Formações de professores e suas ressonâncias: saberes e conhecimentos universitários   | PRESENCIAL<br>28 docentes          |
| <b>2016 - Aprendizagem Significativa no Ensino Superior</b><br>Avaliação no Processo de Ensino-aprendizagem<br>Aprendizagem Baseada em Equipes | Metodologias Ativas de Ensino, Educação Inclusiva no Ensino Superior, Planejamento de Ensino, Programa de Monitoria, Orientações Pedagógicas, Projeto Pedagógico dos Cursos, A pesquisa qualitativa na abordagem das ciências exatas e naturais, Renovação de Reconhecimento dos Cursos.<br><br>10 PALESTRAS/ 03 MESAS-REDONDAS  | PRESENCIAL<br>16 docentes          |
| <b>2017 - Diálogo sobre Docência no Ensino Superior</b>  | Docência no Ensino Superior<br>Metodologias Ativas de Ensino<br>Pesquisa Quantitativa e Qualitativa<br>Relação Professor x Aluno<br><br><i>05 PALESTRAS/ 01 OFICINA</i>  | PRESENCIAL<br>32 docentes          |
| <b>2018 - Competências Docentes Educação Inclusiva Pesquisa, Ensino e Extensão</b>   | Docência no Ensino Superior e Inclusão<br><br><i>09 PALESTRAS</i>  | PRESENCIAL<br>27 docentes          |
| <b>2019 - Competências do professor universitário</b>  | Estratégias de ensino (baseadas nas metodologias ativas de ensino)<br><br><i>OFICINA</i>   | PRESENCIAL<br>30 docentes          |
| <b>2020.1 - Novas metodologias no ensino superior</b>  | Educação, ciência e Tecnologia: desafios e perspectivas na Amazônia.<br>Relatos de Experiência sobre a prática docente no CCNT a partir de uma aprendizagem ativa.<br>Ferramentas e funcionalidades do SIGAA.<br>Utilização do SIGAA como ferramenta de metodologias ativas.   | PRESENCIAL<br>25 docentes          |
| <b>2020.2 - O Ensino superior em tempo de pandemia: a realidade do ensino remoto</b>   | OFICINA 1 - Criação de vídeos de bolsos e Podcast.<br>OFICINA 2 - Ferramentas Virtuais no Processo de Ensino e Aprendizagem<br>OFICINA 3 - Como utilizar o WhatsApp para as aulas<br>RODA DE CONVERSA - O Uso da Tecnologia de Informação no processo de ensino e aprendizagem na UEPA<br>OFICINA 4 - Ferramenta Tecnológica Google Classroom<br>OFICINA 5 - Ferramenta Tecnológica Padlet<br>OFICINA 6 - Uso da Plataforma Stream Yard em eventos técnicos-científicos. | ON-LINE<br>120 docentes            |
| <b>2021</b>  | Diretrizes Curriculares para os Cursos de Engenharia<br><i>PALESTRA</i>  | ON-LINE<br>13 docentes             |

Fonte: CAOP/CCNT/UEPA (2021).

É importante enfatizar que não houve nenhuma formação online no período de 2015 a 2019 para atingir esse público-alvo dos campi no interior. Todas se deram de forma presencial e acabaram ficando mais centradas na participação dos docentes da capital. No ano de 2020, porém, devido à pandemia de COVID-19, as Instituições tiveram que se reinventar, e o CCNT teve que realizar suas formações de forma remota, o que proporcionou um aumento significativo no número de docentes participantes.

Seja qual for a modalidade de oferta, acreditamos que os docentes precisam valorizar essas ações pedagógicas no contexto do processo de ensino e aprendizagem, mas a Instituição precisa dar condições e mais recursos que possibilitem a participação dos professores nessas formações.

Percebemos também que em todas as programações, a proposta de discussões sobre a temática de metodologias ativas está presente, antes mesmo das novas DCNS para os Cursos de Engenharia serem publicadas.

O CCNT já vem se preocupando há algum tempo em discutir junto aos docentes sobre metodologias ativas, mas mesmo com formações, muito ainda precisa ser debatido e implementado no contexto da prática docente. E para que isso ocorra é necessário que os professores se permitam inovar e repensar suas práticas. Em função das DCNs, entendemos que os professores dos Cursos de Engenharia precisam se apropriar cada vez mais do uso de metodologias ativas para entender de que maneira acionar as habilidades e competências do futuro profissional.

### **3.4 Evidências sobre a evasão nos cursos**

A evasão é uma das problemáticas em destaque no contexto das novas DCNs, com isso procuramos buscar evidências nos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA, afim de levantar dados que coincidam com as informações publicadas quanto ao número de engenheiros concluintes em todo o Brasil, conforme está disponível no portal do MEC.

Como forma de comprovar esse problema, durante o estágio fizemos o levantamento quanto ao índice de evasão na UEPA pelos Cursos de Engenharia. Nos deparamos com um índice significativo, que pode ser verificado no Quadro 12 que traz como exemplo números dos Cursos de Engenharia Florestal e de Engenharia Ambiental e Sanitária.

Quadro 12 - Evasão nos Cursos de Engenharia Florestal e Engenharia Ambiental e Sanitária da UEPA

| CURSO                            | MUNICÍPIO/ CAMPUS        | ANO DE INGRESSO | Nº VAGAS OFERTADAS | Nº ATUAL DE MATRICULADOS |
|----------------------------------|--------------------------|-----------------|--------------------|--------------------------|
| ENGENHARIA FLORESTAL             | Belém<br>CAMPUS II       | 2017            | 30                 | 16                       |
|                                  |                          | 2018            | 30                 | 20                       |
|                                  | Castanhal<br>CAMPUS XX   | 2019            | 30                 | 25                       |
|                                  |                          | 2020            | 30                 | 15                       |
|                                  | Marabá<br>CAMPUS VIII    | 2017            | 30                 | 15                       |
|                                  |                          | 2018            | 40                 | 22                       |
|                                  |                          | 2019            | 30                 | 17                       |
|                                  |                          | 2020            | 30                 | 19                       |
|                                  | Paragominas<br>CAMPUS VI | 2017            | 30                 | 16                       |
|                                  |                          | 2018            | 30                 | 15                       |
|                                  |                          | 2019            | 30                 | 19                       |
|                                  |                          | 2020            | 30                 | 23                       |
| ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA | Belém<br>CAMPUS I        | 2017            | 40                 | 13                       |
|                                  |                          | 2018            | 40                 | 33                       |
|                                  |                          | 2019            | 40                 | 19                       |
|                                  |                          | 2020            | 40                 | 13                       |
|                                  | Altamira<br>CAMPUS X     | 2018            | 40                 | 19                       |
|                                  |                          | 2019            | 40                 | 25                       |
|                                  |                          | 2020            | 40                 | 19                       |
|                                  | Castanhal<br>CAMPUS XX   | 2019            | 40                 | 29                       |
|                                  |                          | 2020            | 40                 | 29                       |
|                                  | Marabá<br>CAMPUS VIII    | 2017            | 40                 | 19                       |
|                                  |                          | 2018            | 40                 | 16                       |
|                                  |                          | 2019            | 40                 | 30                       |
|                                  |                          | 2020            | 40                 | 19                       |
|                                  | Paragominas<br>CAMPUS VI | 2017            | 40                 | 17                       |
|                                  |                          | 2018            | 40                 | 17                       |
|                                  |                          | 2019            | 40                 | 12                       |
| 2020                             |                          | 40              | 20                 |                          |

Fonte: Dados coletados no SIGAA da UEPA (2021).

No Quadro 12, cruzamos informações de alguns Cursos do CCNT/UEPA em relação ao número de vagas ofertadas no vestibular, com o número atual de alunos matriculados. Dentre o total de vagas ofertadas, o curso de Engenharia Florestal nos *campi* de Marabá e Paragominas são o que mais se aproximam do número total de vagas, respectivamente tem 22 e 23 alunos matriculados para 30 vagas ofertadas.

Já o Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária apresenta um índice atual de matriculados muito baixo, que chama atenção com relação ao número de vagas ofertadas. Duas turmas do *campus* Belém ocupam apenas 13 das 40 vagas ofertadas. O mesmo acontece no *campus* de Paragominas, de 40 vagas apenas 12 matriculados. Esses dados confirmam o que alguns autores afirmam quanto ao aumento da evasão nos Cursos de Engenharia.

Essa contextualização quanto à evasão nos Cursos de Engenharia da UEPA foi essencial para o desenvolvimento desta pesquisa, pois esses dados enfatizam a

necessidade de fomentar o debate sobre os processos de ensino-aprendizagem no âmbito dos cursos e como devemos nos apoiar naquilo que está preconizado nas DCNs de 2019. Além disso, diante da contextualização apresentada até o momento, entendemos como o primeiro passo a reestruturação de seus PPCs, documento que direciona o desenvolvimento dos cursos. Na sequência, deste capítulo iremos discorrer sobre os passos metodológicos.

## **4 PASSOS METODOLÓGICOS**

A partir das categorias identificadas por Mattar (2021), reconhecemos esta pesquisa como sendo de natureza aplicada, considerando o objetivo de desenvolver e avaliar um produto educacional para determinado contexto empírico, considerando a identificação de um problema e propondo contribuições e soluções para o mesmo.

A pesquisa foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa e teve caráter exploratório. Para isso, lançamos mão de procedimentos metodológicos, alguns dos quais foram transversais a várias das etapas de desenvolvimento da pesquisa e do produto educacional aqui defendido, conforme detalharemos a seguir.

### **4.1 Pesquisa bibliográfica**

Entendemos esta etapa como um processo permanente e que nos acompanhou até a finalização desta pesquisa. Especificamente no início do projeto, realizamos pesquisa bibliográfica em repositórios online, bases de dados como o Portal de Periódicos da CAPES, o Banco de Teses e Dissertações da CAPES, a Biblioteca do CCNT/UEPA, entre outros.

Dentre as buscas realizadas, destacamos a realizada entre os dias 08 e 11 de março de 2021, sobre ensino de Engenharia. Para isso, utilizamos as seguintes palavras-chave “ensino de Engenharia”, “metodologias ativas” e “diretrizes curriculares”.

Através desse levantamento, pudemos identificar várias pesquisas relacionadas a essa proposta, não especificamente artigos com a mesma finalidade deste estudo, mas esforços de investigação que oferecem dados e propostas teórico-metodológicas bem interessantes sobre a configuração do ensino de Engenharia, principalmente no Brasil.

Ao todo, foram selecionadas 18 (dezoito) referências que contribuíram para o aprimoramento do referencial teórico, listadas no Quadro 13.

Quadro 13 - Referências selecionadas a partir da pesquisa bibliográfica

| DATA DA COLETA | FONTE   | TÍTULO   | ANO  | AUTOR 1                           |
|----------------|---|--|------|-----------------------------------|
| 3/8/2021       | Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção                             | Aprendizagem baseada em problemas: uma proposta para a disciplina de logística no curso de engenharia de produção  | 2015 | Itamar Chini                      |
| 3/8/2021       | Educação para Ciências e Matemática   | Elaboração de uma sequência didática para a aprendizagem significativa de para os cursos de engenharia: uma proposta com as metodologias ativas de ESM, IPC e PBL    | 2017 | Patricia Gomes de Souza Freitas   |
| 3/8/2021       | Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção                             | Aprendizagem ativa na formação do engenheiro: a influência do uso de estratégias de aprendizagem para aquisição de competências baseada em uma visão sistêmica       | 2016 | Carmen Silvia Goncalves Lopes     |
| 3/8/2021       | Programa de Pós-Graduação Ensino de Ciências e Matemática                       | A evasão nos cursos de Engenharia e a sua relação com a Matemática: uma análise a partir do COBENGE  | 2016 | Eustaquio de Almeida              |
| 3/8/2021       | Programa de Pós-Graduação Engenharia de Produção                                | O desempenho profissional do engenheiro de produção: um estudo sobre as suas competências e habilidades na visão das empresas  | 2015 | Patricia Fernanda dos Santos      |
| 3/8/2021       | Programa de Pós Graduação Design, Tecnologia e Inovação                         | Metodologias ativas como instrumento de inovação no ensino superior tecnológico para formação empreendedora  | 2017 | Paulo Roberto Marcondes Junior    |
| 3/10/2021      | Programa de Pós-Graduação Estudos Culturais Contemporâneos                      | Educação no ensino superior na contemporaneidade e as metodologias ativas  | 2017 | Cristina Marilia da Silva         |
| 3/10/2021      | Revista Pesquisa e Ensino v.1 2020  | Dificuldades evidenciadas na aplicação de metodologias ativas no ensino de engenharia  | 2020 | Jakeliny Alves Valente            |
| 3/10/2021      | Research, Society and Development, v. 9, n.10, e8819109131, 2020(CC BY 4.0)     | O uso de metodologias ativas no ensino para alunos de engenharia de uma universidade pública, em momentos de atividades remotas                                      | 2020 | Lindomar Matias Gonçalves         |
| 3/11/2021      | Revista Brazilian Journal of Development  | Educação empreendedora e as novas diretrizes curriculares nacionais em engenharia / entrepreneurial education and the new national engineering curriculum guidelines | 2019 | Cynara Silde Mesquita Veloso      |
| 3/11/2021      | Google Acadêmico  | Metodologias ativas de aprendizagem no ensino de engenharia  | 2014 | Eduardo Fernandes Barbosa         |
| 11/03/2021     | Brazilian Journal of Development  | Diagnóstico e avaliação da aplicação de metodologias ativas nos cursos de engenharia da pontifícia universidade católica de goiás e da universidade federal de goiás | 2019 | Leonardo Guerra de Rezende Guedes |
| 3/11/2021      | Anais do CIET: EnPED: 2020 (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias ) | A adoção de metodologias ativas em cursos de engenharia da ufvm - campus do mucuri   | 2020 | Luan Brioschi Giovanelli          |
| 3/11/2021      | Revista Perspectivas em Diálogos  | A Inserção de metodologias ativas na engenharia: uma análise do panorama atual   | 2020 | Mara Rúbia da Silva Miranda       |
| 11/12/2021     | Revista Diálogo Educacional   | Metodologias ativas: uma discussão acerca das possibilidades práticas na educação continuada de professores do ensino superior                                       | 2017 | Nuria Pons Vilardell Camas        |
| 11/12/2021     | Revista Brasileira da Educação  | A formação profissional do engenheiro: um  | 2018 | Ricardo Luiz Perez Teixeira       |

|                  |                                       |   |      |                     |
|------------------|---------------------------------------|---|------|---------------------|
|                  | Profissional e Tecnológica            | enfoque nas metodologias ativas de aprendizagem em universidade federal         |      |                     |
| <b>3/12/2021</b> | Revista Estudos Aplicados em Educação | Propostas curriculares alternativas: perspectivas para a educação em engenharia | 2016 | Elize Keller-Franco |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).



Vale ressaltar que essa foi desenvolvida como demanda das disciplinas optativas “Oficina Pedagógica de Acompanhamento da Escrita e Construção da Qualificação” e “Oficina Pedagógica de Acompanhamento da Concepção do Produto/Processo educacional”, momento no qual ainda estávamos propondo a constituição de um Laboratório de Metodologias Ativas no CCNT/UEPA, tal como detalhado na introdução dessa dissertação.

## 4.2 Levantamento documental

Para ambientação no contexto da pesquisa, realizamos levantamento documental sobre as DCNs dos Cursos de Engenharia e em documentos da UEPA como, Projeto Pedagógico dos Cursos de Engenharia, relatórios da coordenação de apoio pedagógico (CAOP/CCNT), Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Projeto Pedagógico Institucional (PPI), além de informações existentes no *site* da UEPA.

Fazemos aqui um destaque aos PPCs dos 4 (quatro) Cursos de graduação em Engenharia em funcionamento no CCNT. Para além de fontes de informação, esses configuraram um importante *corpus* de análise e base para a concepção, experimentação e avaliação do produto educacional aqui proposto. A referida documentação nos permitiu ainda empreender um diagnóstico situacional dos PPCs dos Cursos do CCNT/UEPA, conforme resultados apresentados no Capítulo 6.

Apesar de sermos servidora da UEPA e estarmos acompanhando o debate em torno das DCNs nos cursos no âmbito do CCNT, essa etapa foi muito importante para nossa compreensão do cenário onde atuamos e quais as potenciais contribuições que podemos dar a partir de nosso processo formativo no mestrado.

Da mesma forma, consideramos fundamental o investimento na leitura aprofundada da documentação completa das gerações de DCNs na área da Engenharia e demais pareceres, resoluções, entre outros documentos que estabelecem normativas internas aos cursos de graduação.

Ainda que se trate de uma produção bibliográfica, cabe destacar no momento de apresentação dos esforços de pesquisa documental, a leitura da obra “A Engenharia e as novas DCNs, oportunidade para formar mais e melhores engenheiros”, organizada pelo professor Vanderli Fava de Oliveira, presidente da ABENGE. Essa foi uma importante referência para esta pesquisa e nos permitiu, entre outras contribuições, compreender

de forma mais precisa as novas DCNs e as distinções destas para as anteriores (1976 e 2002).

### **4.3 Observações e conversas informais**

Considerando nossa atuação como servidora da UEPA, é relevante registrar que durante o Estágio Supervisionado realizado na Coordenação de Apoio Pedagógico do CCNT/UEPA, além das investidas de pesquisa bibliográfica e documento, foi possível realizar observações e conversas informais com os colegas de trabalho do Centro, agora na posição de pesquisadora-servidora.

Esse contato com um cenário até então familiar foi de suma importância para o desenvolvimento do produto educacional e também para a nossa minha formação acadêmica, visto que vivenciamos momentos relevantes de troca e descoberta de informações estratégicas para esta pesquisa.

Também nesse momento, fazemos um destaque para como as observações e inserção no dia-a-dia do CCNT nos permitiu qualificar e complementar o processo de análise dos Projetos Pedagógicos dos Cursos de Engenharia, já que essa ocorria de forma quase que simultânea à nossa participação em reuniões pedagógicas, e/ou interação com os técnicos pedagógicos, coordenadores de curso, chefias de departamento, professores e alunos, além da direção do CCNT.

Essa também foi uma oportunidade para perceber as necessidades de cada curso, no que concerne ao processo de reformulação ou elaboração dos seus PPCs, pois essa experiência prática, que é o estágio nos permitiu fazer uma reflexão sobre nossas ações como pesquisadoras, contribuindo para o fortalecimento da nossa identidade no contexto de aprendizagem.

Vale ressaltar ainda que foi nesse momento de observação e interlocução mais orientados com o contexto do CCNT, que despertamos para a necessidade de exercitar a construção de mapas mentais para a organização do nosso pensamento e compreensão em relação às DCNs de 2019, bem como obter informações empíricas específicas sobre os PPCs dos Cursos de graduação, fundamentais para o diagnóstico situacional detalhado no Capítulo 6.

#### 4.4 Construção de mapas mentais e a prototipação do produto educacional

Diante da complexidade de entendimento do texto das DCNs e a necessidade de sistematização do nosso pensamento e compreensões, fomos orientadas a experimentar a realização de leituras aprofundadas paralelas à construção de mapas mentais.

O principal exercício foi realizar leituras necessariamente acompanhadas de processos de registro e de sistematização de nossos entendimentos e também dúvidas, a fim de que finalmente conseguíssemos identificar os eixos constitutivos das DCNs e quais os possíveis caminhos e operacionalizações recomendadas para que essas diretrizes sejam passíveis de adoção nos cursos de graduação.

Vale ressaltar que entendemos por mapa mental como um esquema sistematizado com as principais informações ou ideias sobre um determinado assunto. Santos e Ferreira (2017, p. 6) definem estes como

[...] recursos multimodais que apresentam uma metodologia esquemática para organização e registro de informações importantes, percebidas empiricamente pelo indivíduo e que contribuem para um melhor desempenho na memorização, ordenação e resgate de conhecimentos, características que colocam os Mapas Mentais também enquanto recurso organizacional da produção escrita.

Segundo Fenner (2017), os mapas podem ser usados de diversas formas, entre as quais destacamos a de “sintetizar ideias, organizar o raciocínio, elaborar um planejamento, tomar notas, gerenciar informações, ajudar no processo de comunicação com outras pessoas” (FENNER, 2017, p. 1).

Nesse sentido, destacamos que esse foi um recurso essencial e que nos permitiu a experimentação e, finalmente, a prototipação das primeiras versões do diagrama. Isso porque, ao longo desse processo, a tentativa foi exercitar a organização de nosso pensamento a partir da construção dos mapas de modo não planejado, mas sim orgânico ao próprio processo de entendimento, resultando, tal como relataremos no Capítulo 5, depois de muitas idas e vindas, à identificação dos elementos essenciais das DCNs, e construção do produto educacional.

#### 4.5 Painel de especialistas

Tendo em vista o modo experimental como realizamos a construção do produto educacional desta pesquisa e a nossa intenção de direcioná-lo às coordenações dos Cursos de Engenharia, achamos pertinente adotar a proposta de painel de especialistas para o momento de avaliação inicial do produto educacional.

Entendemos que painel de especialistas a partir do Fundo das Nações Unidas e da Infância (UNICEF) (2003, p. 6, tradução nossa) “consiste em que um ou mais especialistas revisem, comentem e aprovem o conteúdo e as mensagens que se difundirá através dos materiais educativos-comunicacionais de intervenção”<sup>8</sup>.

Considerando a importância deste momento da pesquisa, optamos por registrar mais detalhes sobre a sua realização e seus principais resultados no Capítulo 5.

---

<sup>8</sup> “Consiste en que uno o más especialista revise, comenten y aprueben el contenido de los mensajes que se difundirá a través de los materiales educativo-comunicacionales da intervención.” (UNICEF, 2003, p. 6).



## PARTE II ANÁLISES E RESULTADOS

## 5 NO CAMINHO DAS DCNS: EXPERIMENTAÇÕES E PROTOTIPAÇÃO DO DIAGRAMA

Semelhante a documentos oficiais que estabelecem normativas e novos direcionamentos para o funcionamento de um setor ou área de conhecimento, o texto das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para os Cursos de Graduação em Engenharia no Brasil apresenta certa complexidade e exige um exercício atento de leitura, dado o nível de detalhamento, entre outros fatores.

Como um documento orientador, este estabelece recomendações, mas não necessariamente traça os caminhos a serem seguidos, sendo este o papel de quem implementa as diretrizes. Além disso, nas novas DCNs são introduzidos termos e conceitos mais comuns nas áreas de Educação e Ensino, nem sempre conhecidos ou apropriados dos docentes das ditas áreas duras, como a Engenharia.

Apesar de serem questões óbvias e até naturais frente a um documento oficial, desde a homologação das DCNs em 2019, temos observado no diálogo com os docentes dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA que há muitas dúvidas referente ao texto das diretrizes, bem como dificuldades de entender os caminhos para sua implantação. Entre os questionamentos, podemos citar alguns exemplos: Por onde as mudanças devem iniciar? O que o egresso deve saber e saber fazer, ou seja, quais competências deve ter ao se formar? (**competências + conhecimento + “atitudes” = indissociáveis em cada contexto**). Como funciona um ensino baseado em competências e habilidades? E o conteúdo, o que se deve fazer?

Diante disso, conforme fomos nos aproximando das DCNs e compreendendo aquilo que elas preconizam, buscamos estabelecer interlocução com pesquisadores e profissionais que pudessem favorecer esse processo de compreensão no âmbito do CCNT/UEPA a partir da oferta de formações aos professores dos Cursos de Engenharia. Os cursos, oficinas e palestras ofertados foram de temas diversos, geralmente baseados nas escolhas dos próprios docentes que demandavam a CAOP por maiores esclarecimentos sobre as DCNs e seus impactos no funcionamento e organização interna de seus cursos, tal como relatado no Capítulo 3.

No paralelo a isso, como mestrandas do PPGCIMES, fomos orientadas a realizar um mergulho mais cuidadoso e aprofundado no conhecimento do documento, na tentativa de identificar o real cerne das recomendações e os possíveis caminhos de por onde começar a implementá-las a partir das pistas até então dispersas ao longo do

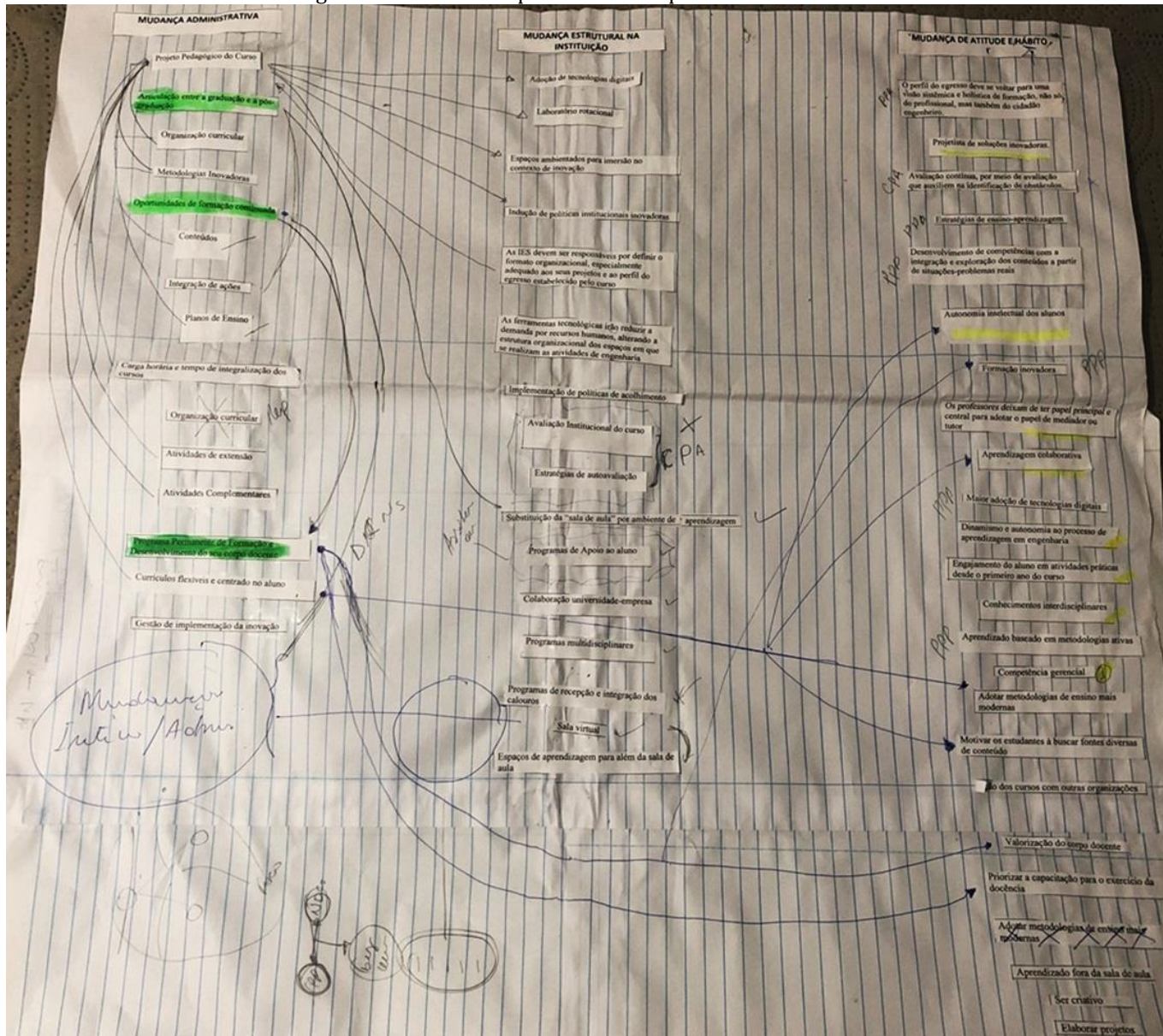
documento. Mais do que compreender as nomenclaturas e o nível de presença destas nas DCNs, fomos em busca de identificar o que as novas diretrizes preconizam como processo formativo ideal e, principalmente, o que deve basear e orientar as práticas de ensino e aprendizagem dos cursos de graduação, visando um novo perfil de engenheiro.

Para isso, muitas foram as idas e vindas. O principal exercício foi realizar leituras necessariamente acompanhadas de processos de registro e de sistematização de nossos entendimentos e também dúvidas. A proposta era identificar os pontos de convergência, os assuntos e/ou elementos mais citados e que atravessavam os diferentes eixos do documento. Nesse processo, a tentativa foi exercitar a organização de nosso próprio pensamento e para isso, recorreremos a construção de mapas mentais, inicialmente, não planejados, mas orgânicos ao próprio processo de compreensão, conforme detalhamos a seguir.

### **5.1 Organização do pensamento a partir de mapas mentais**

Em um primeiro momento, chegamos à conclusão que o documento abordava pelo menos três categorias de mudanças no ensino de Engenharia, as quais denominamos de mudanças administrativas, mudanças estruturais e mudanças de atitudes. Estas foram organizadas e detalhadas no mapa mental que apresentamos na Figura 5.

Figura 5 - Primeiro mapa mental feito para o exercício sobre as DCNs



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

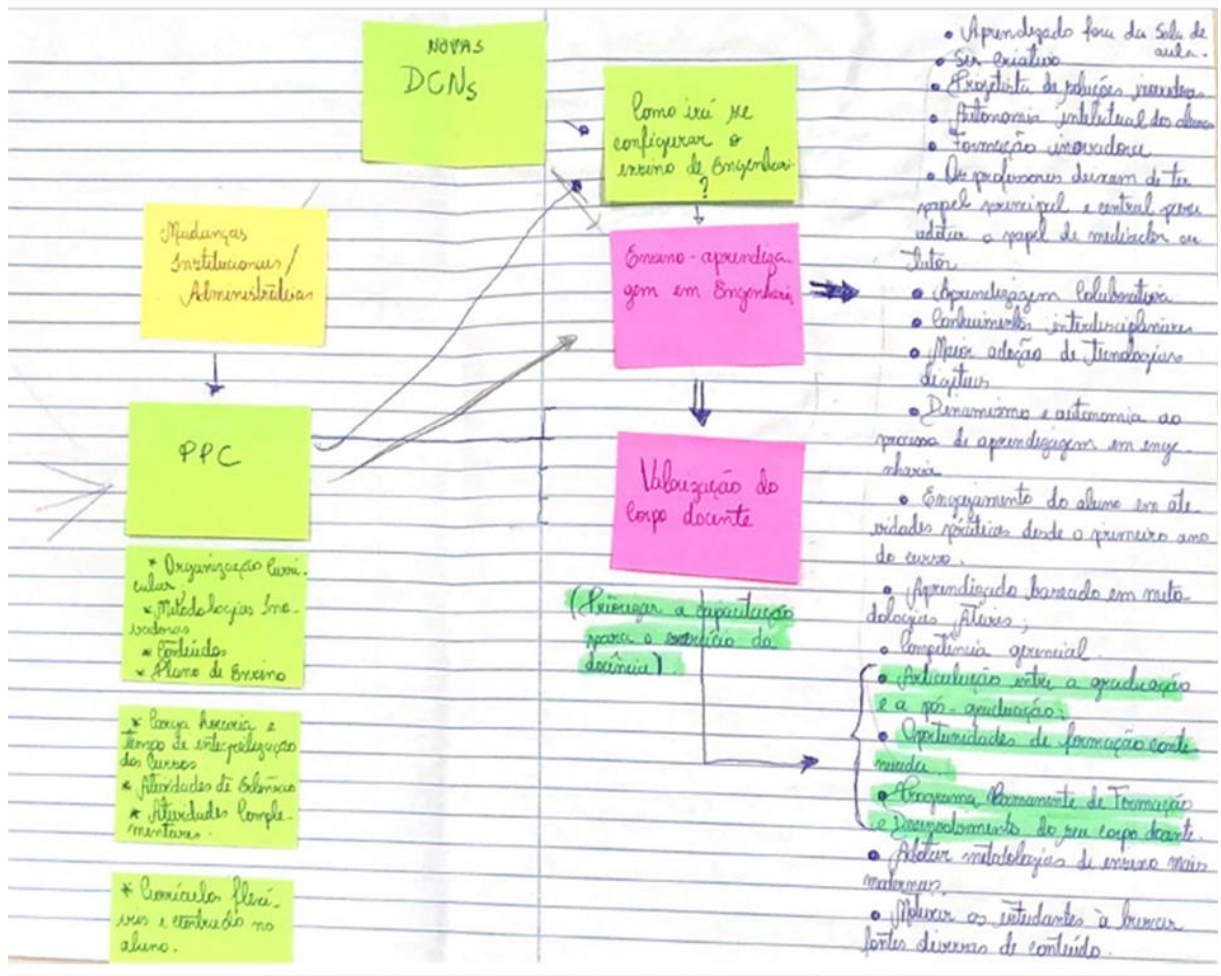


Como se pode observar na Figura 5, o exercício foi livre e não planejado, mas ditado pela própria lógica de pensamento que se formava ao passo da leitura e geração de ideias. Isso porque, o foco não era a construção de mapas, mas sim, exercitar uma leitura mais detalhada das diretrizes, na tentativa de identificar os eixos temáticos que seriam melhor explorados no(s) produto(s) educacional(is) que planejávamos desenvolver, tal como mencionado na introdução desta dissertação.

Diante disso, nos apropriamos do recurso dos mapas mentais para compreender as DCNs. Na Figura 5, vemos um mapa composto de trechos de textos extraídos das próprias DCNs e agrupados por categoria de mudança identificada. Conforme o agrupamento foi sendo estabelecido, observamos como as mudanças de atitude prevaleciam em relação às demais e, como várias das características dessas ditas mudanças se conectavam com pontos comuns de outras categorias, demandando conexões e setas entre si, conforme experimentado nesse primeiro exercício.

Em outro mapa mental, apresentado na Figura 6, a tentativa foi observar como as mudanças de atitudes estavam diretamente relacionadas com novas práticas de ensino e aprendizagem em Engenharia, estas mencionadas em diferentes momentos do texto das Diretrizes, mas não necessariamente agrupados em um único eixo.

Figura 6 - Resultado da análise dos três eixos destacados sobre as DCNs



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

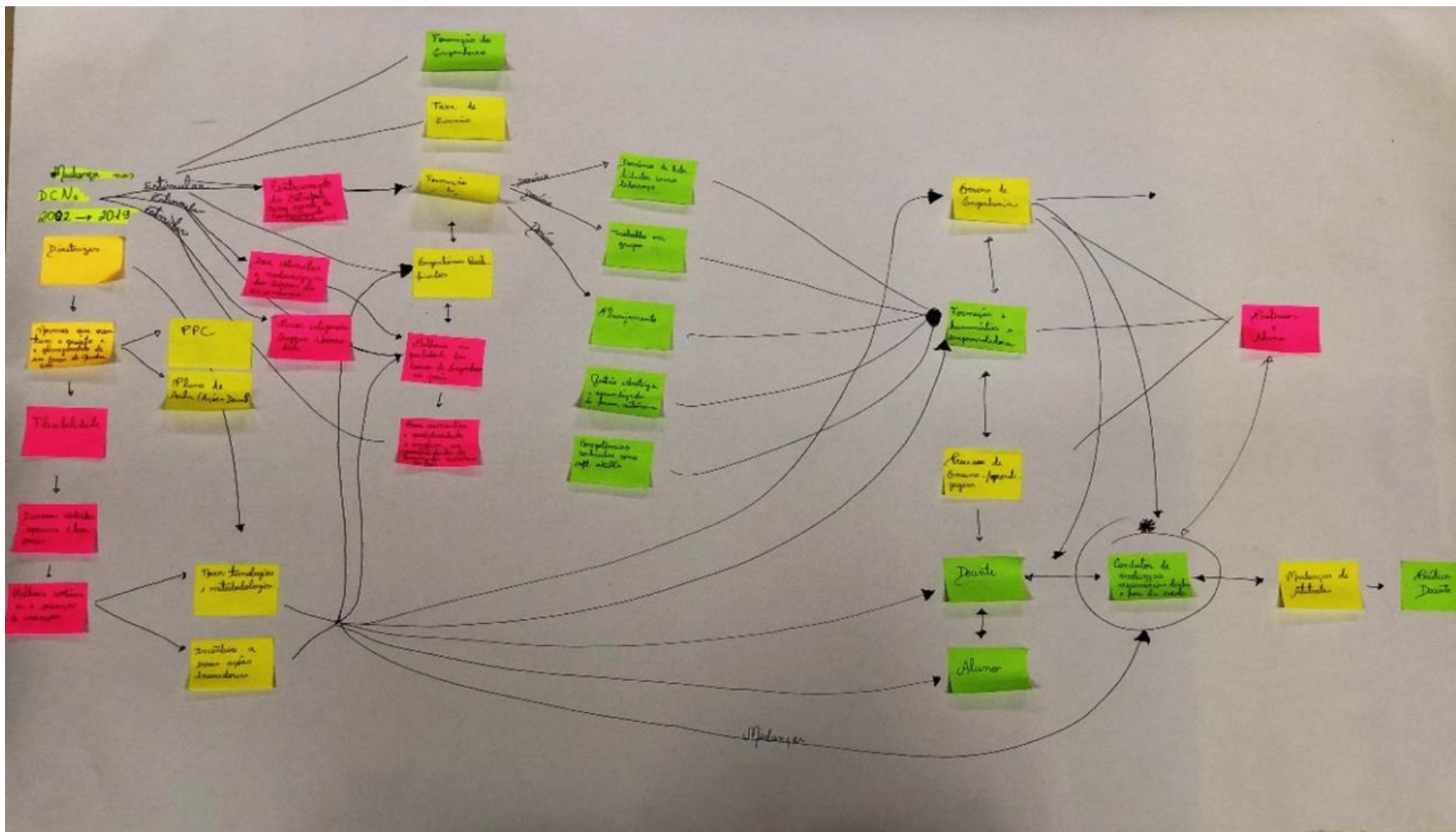
Como se pode observar, nesse esforço identificamos o PPC como um dos elementos constitutivos das chamadas mudanças institucionais e administrativas recomendadas. Apesar disso, não ficava ainda claro como e a partir de que caminhos isso seria de fato estruturado no âmbito de um curso. Além disso, um dos pontos em destaque na Figura 6, é a valorização do corpo docente, que é uma das demandas das DCNs, com intuito de priorizar a capacitação dos professores para o exercício da docência no ensino de engenharia. Esse sempre foi um elemento marcante das novas DCNs, tanto é que a partir disso, fizemos vários esforços no CCNT/UEPA em relação à formação docente, que desde 2014, inclusive, já levava em consideração a temática sobre a adoção de metodologias ativas.

Após esse primeiro exercício e no diálogo com nossos orientadores, percebemos que ainda não havíamos conseguido identificar o que seria o ponto chave das DCNs diante de vários tópicos de abordagem do documento, bem como não estávamos certas

de que a organização do pensamento e das temáticas a partir de categorias de mudanças, nos permitiriam boas apropriações na construção de produto(s) educacional(is).

Assim, pela a diversidade de tópicos abordados pelas DCNs e pela falta de clareza da própria organização dos mapas mentais anteriores, partimos para um segundo exercício de leitura, reflexão e estruturação de mapas mentais, como podemos observar na Figura 7.

Figura 7 - Mapa mental: exercício sobre as DCNs

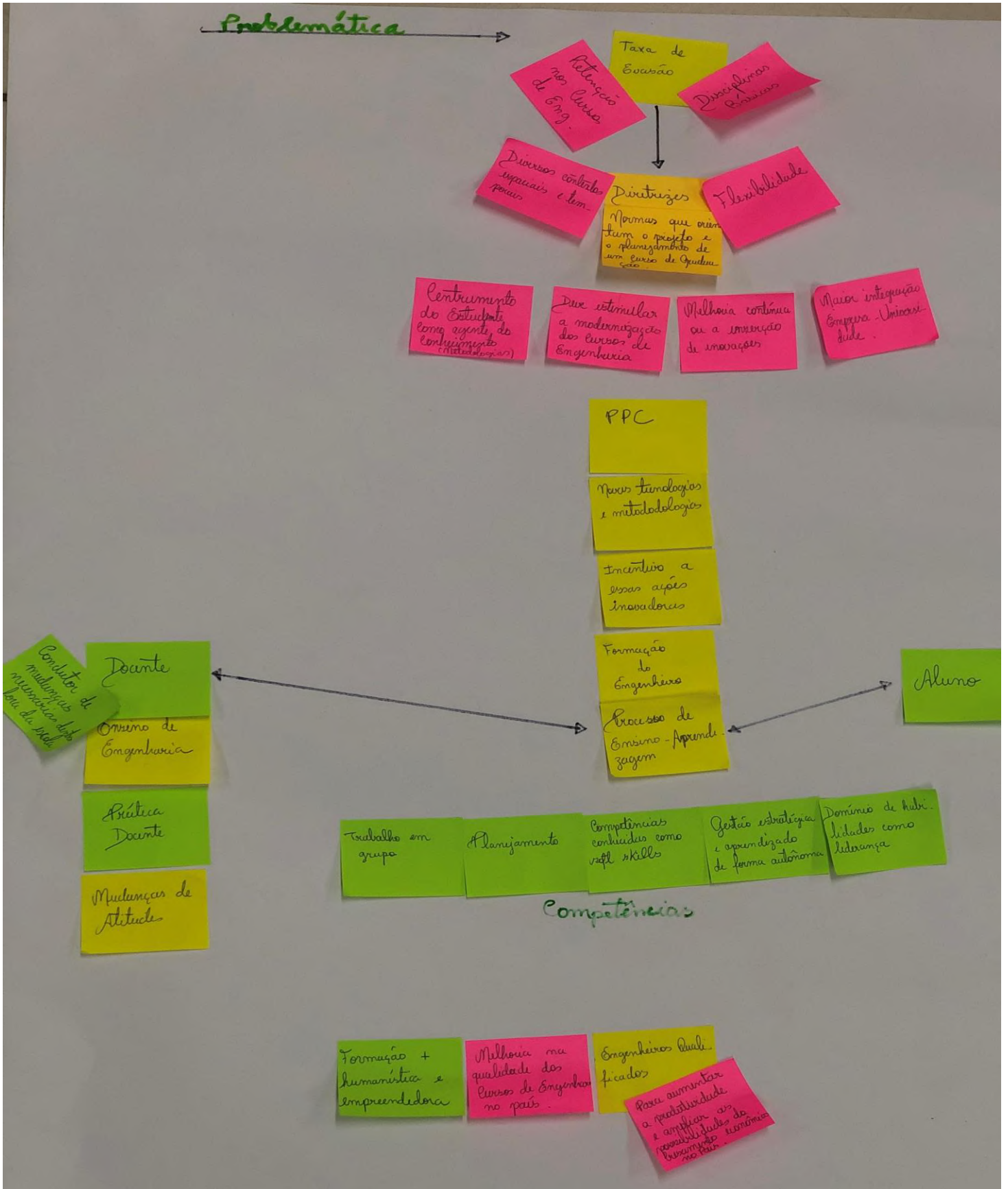


Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

O exercício no mapa anterior (Figura 7) foi conectar elementos estruturantes da construção das novas DCNs. Percebemos que, conforme íamos organizando os elementos no mapa, ficava mais clara a relação direta de algumas recomendações com a constituição e/ou revisão do PPC de um curso. Além das relações diretas dos elementos que devem constituir o PPC com os processos de ensino-aprendizagem recomendados nesse novo momento dos cursos. A partir dessas conexões, identificamos como as recomendações estavam diretamente relacionadas aos resultados esperados no que tange ao perfil de egresso, que preconiza um engenheiro mais aberto e preparado ao momento contemporâneo vivido, resultado de uma aprendizagem mais ativa e autônoma.

Mesmo com os avanços no entendimento, não conseguíamos ainda nos fazer entender a partir dos mapas com os nossos próprios orientadores. Diferentemente dos primeiros exercícios, porém, neste caso, decidimos manter os elementos já conectados, mas agora apresentados de forma vertical e não horizontal, conforme Figura 8.

Figura 8 - Mapa mental sobre as DCNs



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Nesse mapa, apresentado na Figura 8, a compreensão e a sistematização sobre as DCNs começaram a se estabelecer, e foi a partir dele que identificamos a centralidade do PPC. Entendemos nesse exercício que o PPC é o elemento “coração” das DCNs, sendo um documento muito importante de orientação e direcionamento dos cursos, sem o qual nenhum tipo de mudança e/ou recomendação disposta nas diretrizes conseguirá ser de fato implementada e vivida na prática do processo formativo. Entendendo que esse documento norteia os cursos de graduação, percebemos o quanto seria importante sistematizar o que especificamente precisaria constituir os PPCs a partir das novas diretrizes, e quais seriam os resultados possíveis e esperados.

A partir disso, percebemos uma lógica de pensamento finalmente construída no mapa e que ele, por si só, poderia favorecer a explicação do que havíamos encontrado nas DCNs e suas principais recomendações no que tange a um caminho a seguir para implementá-las de fato. Isso significa dizer que começávamos, a partir de uma leitura mais detida, entender melhor as possíveis saídas para orientação dos colegas docentes do CCNT/UEPA quando questionadas sobre por onde começar. É fato que, empiricamente, tínhamos o PPC como elemento central, mas não necessariamente conseguíamos identificar os eixos estruturantes e que precisam estar articulados para que as novas diretrizes sejam factíveis na realidade de um curso.

Além disso, no diálogo feito com os orientadores do trabalho a partir dessa materialidade, nos demos conta que ela por si só poderia favorecer a apresentação das novas DCNs e guiar uma espécie de ambientação dos docentes com mais dificuldade de compreensão do documento e das principais recomendações. Fomos então orientadas a seguir no exercício de elaboração do referido mapa (Figura 8) e/ou na construção de ilustrações, nesse momento mais elaboradas, e que favorecessem a compreensão das diretrizes de 2019. Foi, então, que vimos nascer uma proposta de produto educacional que consiste de um diagrama orientador sobre os elementos constitutivos do PPC à luz das novas DCNs.

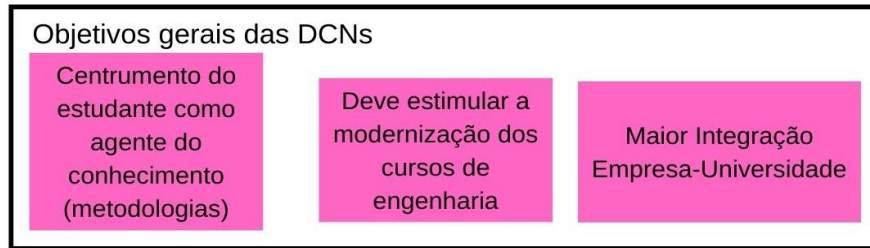
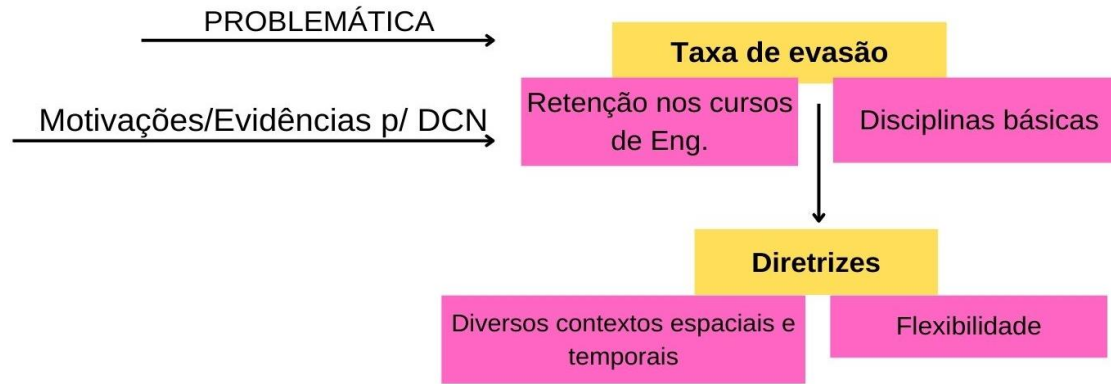
## **5.2 Esquemas visuais iniciais e a construção do diagrama**

Na tentativa de melhor visualizar as informações registradas no mapa e seus pontos de conexão, bem como possíveis fluxos de leitura de informações, exercitamos a

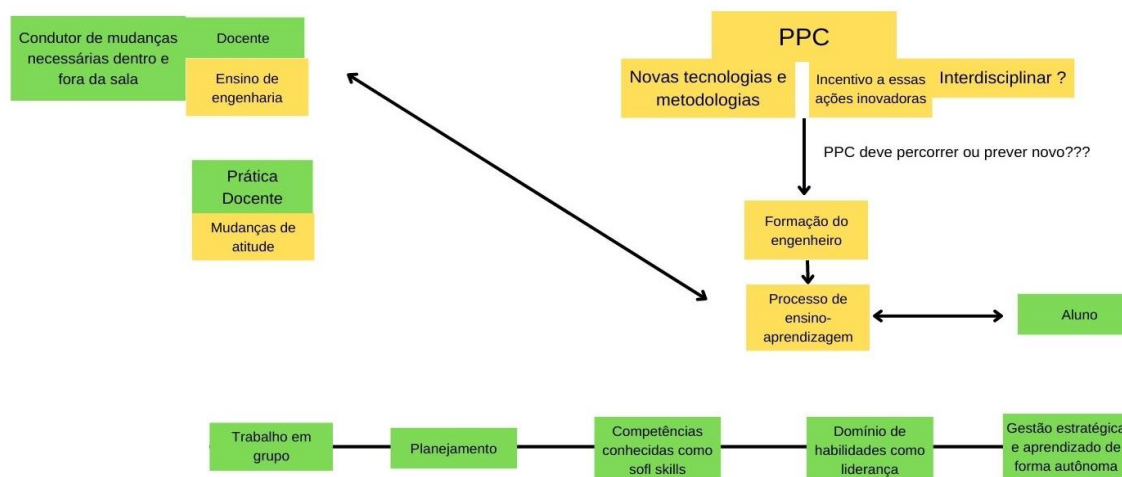
construção do mapa na sua primeira versão digital. Através da ferramenta CANVA e com auxílio de uma estagiária do Curso de Design da UEPA, começamos a melhor estruturá-lo como podemos visualizar na Figura 9.



Figura 9 - Mapa mental estruturado a partir da ferramenta Canva



Deve se repetir no PPC



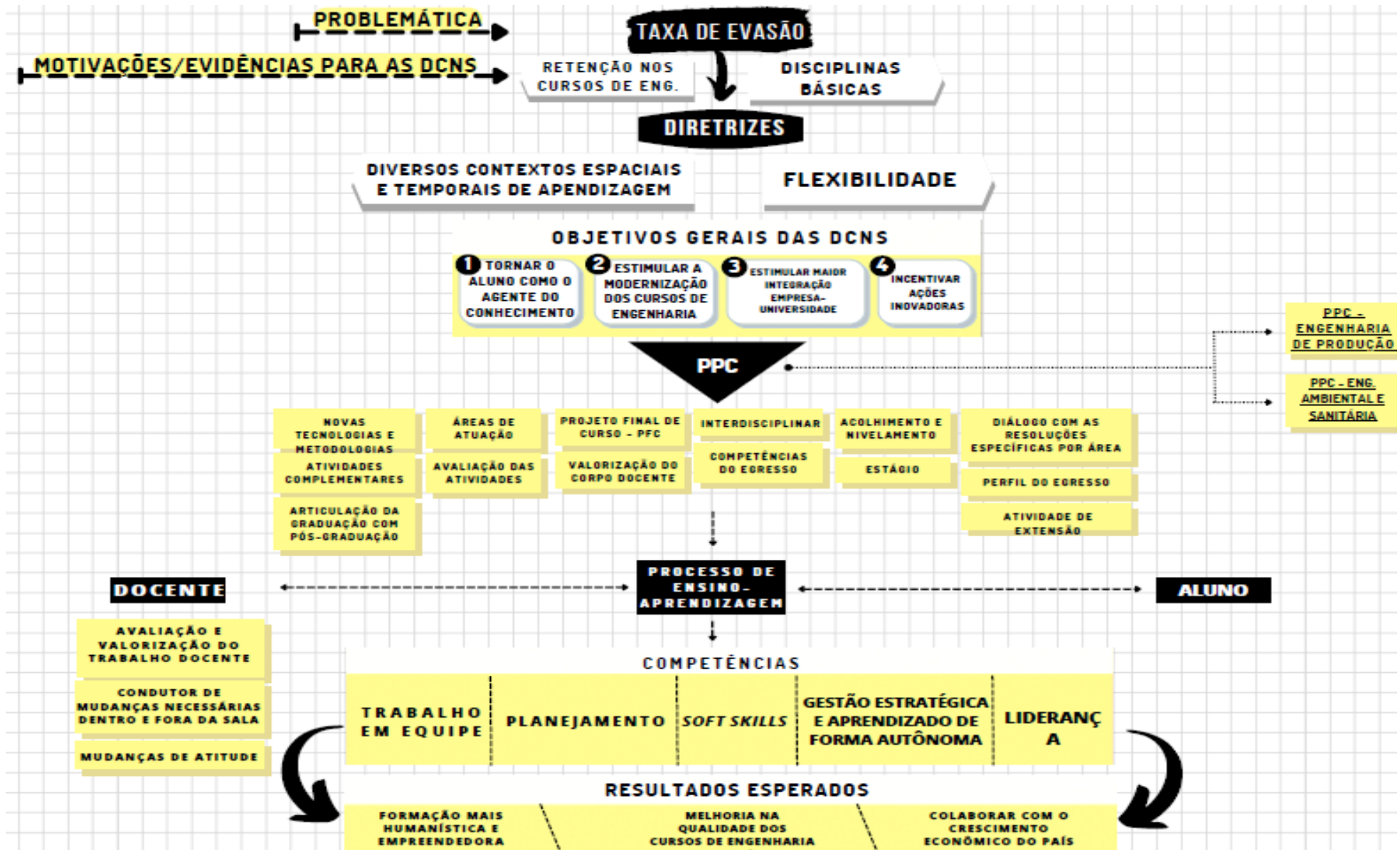
Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Na ferramenta CANVA, foi possível reproduzir o que inicialmente constituía o mapa feito à mão e agora construir uma espécie de esquema visual que favoreceria o entendimento dos elementos constitutivos e como estes se relacionavam. Além de uma melhor visualização alcançada, ficaram mais evidente os pontos que demandariam mais pesquisa de nossa parte no próprio texto das DCNs. Fomos em busca então dos elementos e/ou características que deveriam ser aglutinados ou agrupados à caixinhas que compunham o esquema visual.

Por isso, fizemos mais alguns exercícios de organização do pensamento com relação às DCNs e voltamos ao texto do documento para assegurar a adoção de trechos que, ao serem bem organizados visualmente, favoreceriam o entendimento daquilo que as diretrizes preconizam. Nesse exercício, tivemos novamente a percepção de que o PPC seria o ponto central para integrar os objetivos das DCNs com os modos de fazer e os resultados esperados.

Com base nesses investimentos, chegamos à primeira versão do diagrama orientador, naquele momento, reconhecido como o produto educacional no qual deveríamos investir (Figura 10).

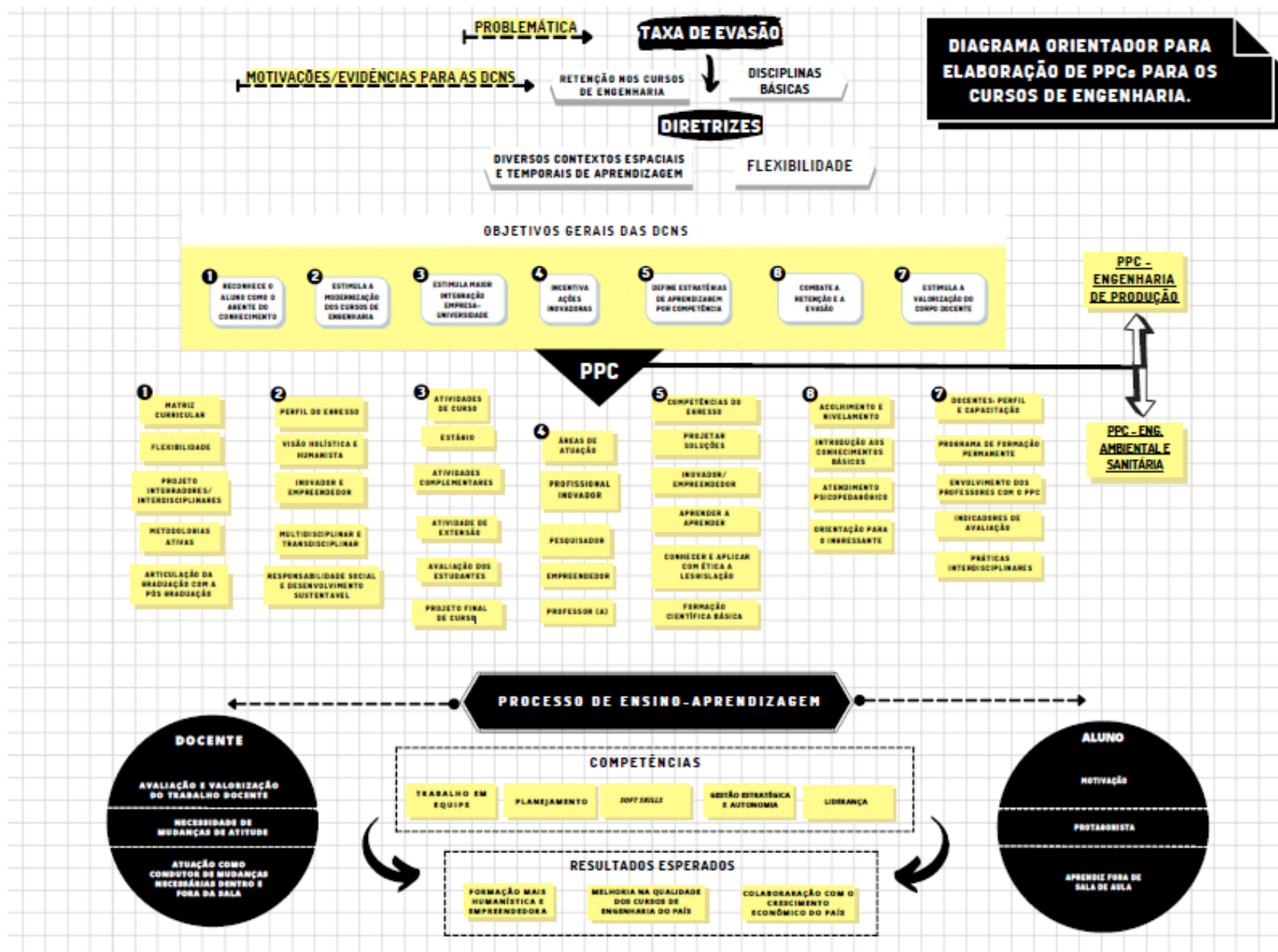
Figura 10 - Primeira versão do produto educacional



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Como se pode observar, os elementos começaram a ganhar sentido e forma, deixando mais claras suas inter-relações. Também exercitamos a apresentação dos elementos visuais a partir de uma uniformidade de cores. Ainda nesta etapa, conseguimos visualizar o produto e denominá-lo como “Diagrama”, conforme detalharemos no Capítulo 8, visando a construção de um recurso visual que auxiliasse os Cursos de Engenharia no processo de ambientação em relação das DCNs e de identificação dos elementos necessários à elaboração e revisão de seus PPCs conforme as DCNs de 2019. A partir disso, seguimos na qualificação do documento a partir da interlocução com nossos orientadores e chegamos a um formato mais consolidado, conforme Figura 11, este levado para a avaliação no painel de especialistas.

Figura 11 - Versão do diagrama utilizado no processo de avaliação do produto educacional




Na Figura anterior, definimos um título para o produto “Diagrama Orientador para Elaboração de PPCs dos Cursos de Engenharia conforme as novas DCNs”, e acrescentamos mais elementos que norteiam as DCNs.

Como já mencionamos, as DCNs apresentam certa complexidade quanto a sua compreensão, e o produto desta pesquisa irá possibilitar não só o entendimento das DCNs de forma mais didática, como pode contribuir para o processo de elaboração de um PPC. Esse produto nasceu através de vários exercícios que fizemos com mapas mentais, recurso este que organiza o pensamento para o desenvolvimento da escrita. A partir do diagrama foi possível perceber as possíveis formas de uso para perceber que ele nos ajudou a elaborar, a revisar e avaliar PPCs.

Percebemos em nossas mãos um rico instrumento de trabalho para a nossa prática pedagógica no contexto do CCNT/UEPA, e analisando melhor o produto e sua funcionalidade verificamos a necessidade de outros instrumentos para auxiliar e favorecer o trabalho com os PPCs, foi então, que criamos as primeiras versões dos subprodutos, Figuras 12, 13 e 14, o que nos possibilitou um exercício de diagnóstico a partir dos próprios PPCs da UEPA, conforme vamos relatar no próximo capítulo.

Figura 12 - Primeira versão do subproduto Roteiro para análise de PPC

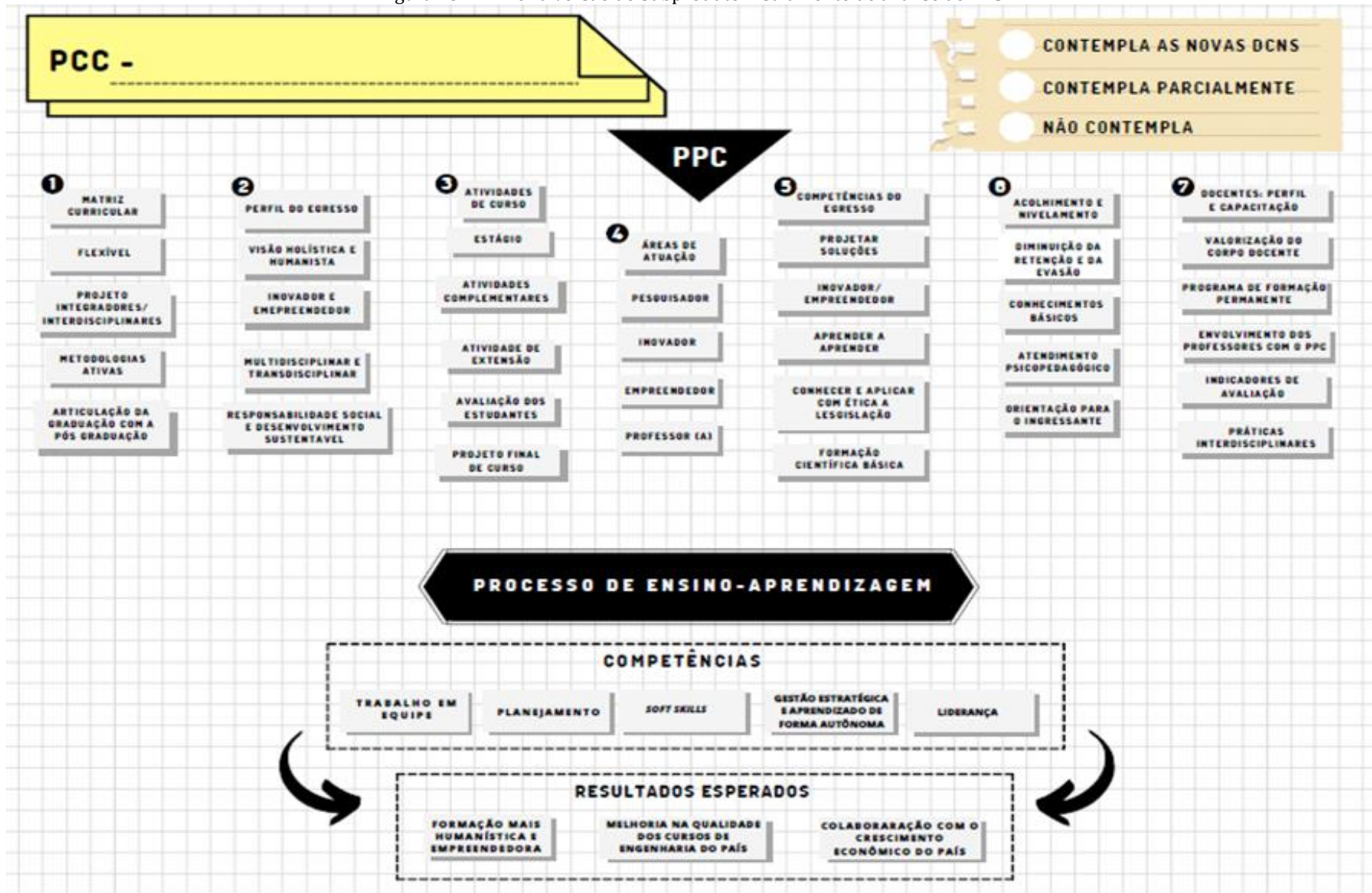
**ROTEIRO PARA ANÁLISE DE PPC DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DO CCNT CONFORME AS NOVAS DCNS**



| <b>ROTEIRO PARA ANÁLISE DE PPC DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DO CCNT CONFORME AS NOVAS DCNS</b>   |  |
|---|--|
| <b>1. IDENTIFICAÇÃO DO PROPONENTE E DOCUMENTAÇÃO.</b>   |  |
| Campus: Campus V  |  |
| Curso:  |  |
| Carga Horária Total (hora/reclógio):  | Carga Horária Total (hora/aula):   |
| Carga Horária Presencial:   | Carga Horária a Distância (se for o caso):                                       |
| Tempo Mínimo de Integralização do Curso:  | Tempo Máximo de Integralização do Curso:   |
| Ano de Oferta da Primeira Turma (não se aplica em casos de aprovação do PPC):   | Início das Aulas da Primeira Turma (não se aplica em casos de aprovação do PPC): |
| Regime Letivo:<br><input type="checkbox"/> Anual com blocos semestrais<br><input type="checkbox"/> Semestral  | Número de Vagas:   |
| Número de Núcleos/Municípios Atendidos (se for o caso):   |  |
| A Carga Horária está:<br><input type="checkbox"/> Adequada<br><input type="checkbox"/> Acima do mínimo recomendado pela legislação<br><input type="checkbox"/> Inferior ao mínimo recomendado pela legislação |  |

Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

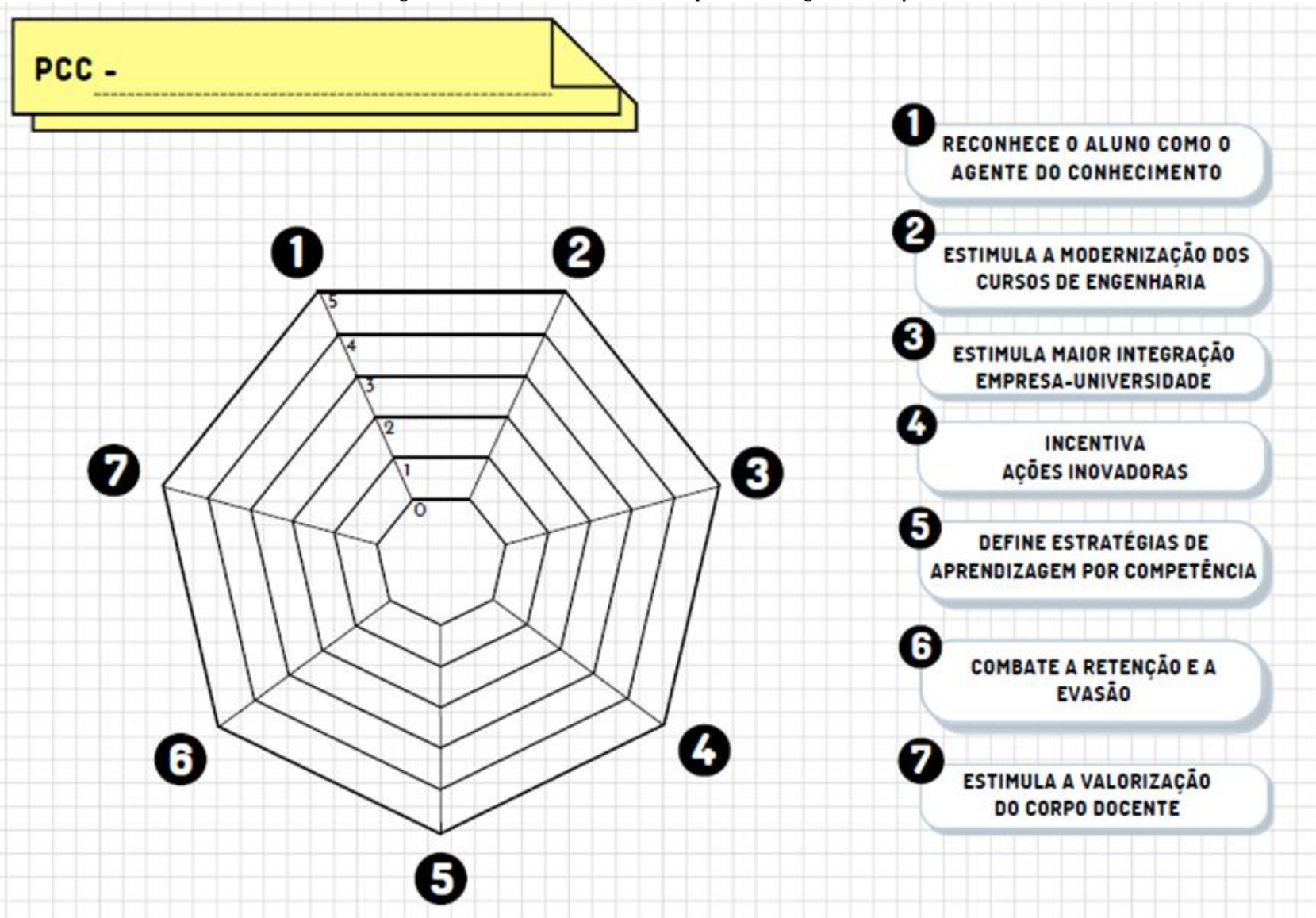
Figura 13 - Primeira versão do Subproduto Instrumento de análise de PPC



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).



Figura 14 - Primeira versão do Subproduto Diagrama da *Spider*



Fonte: Acervo da pesquisa (2021)

Podemos observar nas Figuras anteriores os 3 (três) subprodutos que acompanham o produto maior, que é o Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs. Esses subprodutos foram pensados como instrumentos que subsidiem os Cursos de Engenharia na elaboração dos PPCs. Esse foi o objetivo inicial, porém, depois da avaliação do produto por especialistas, várias sugestões foram feitas como forma de ajustar o produto e melhor definir sua finalidade no contexto da aprendizagem.

## 6 DIAGNÓSTICO SITUACIONAL DOS PPCS DO CCNT/UEPA

Neste capítulo, apresentamos os resultados de um importante exercício para o processo de elaboração do produto educacional derivado desta pesquisa. Estes foram construídos durante a etapa de estágio supervisionando obrigatório no âmbito da Coordenação de Apoio Pedagógico do CCNT/UEPA, na qual foi possível realizar as seguintes atividades:

- a) Sistematizar e melhor observar as necessidades de cada curso;
- b) Analisar documentação sobre PPCs e resoluções sobre a atuação da CAOP do CCNT/UEPA;
- c) Exercitar a análise mais acurada dos PPCs dos quatro cursos do CCNT/UEPA;
- d) Elaborar um formulário para auxílio dos Cursos de Engenharia com relação a reformulação ou elaboração dos seus PPCs, que foi aprimorado e se tornou subproduto do processo educacional aqui defendido;
- e) Exercitar as imersões no texto das DCNs e que permitiram a criação dos mapas mentais e posteriores esquemas visuais, até à construção do diagrama.

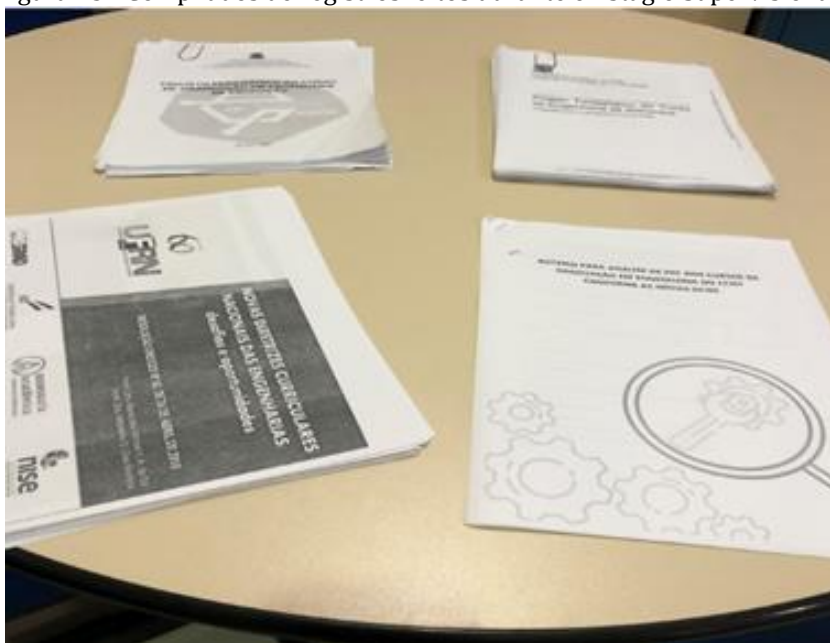
É importante destacar que a Coordenação de Apoio Pedagógico do CCNT/UEPA, dentre uma das suas finalidades é contribuir com os cursos de graduação para a elaboração ou reformulação dos seus Projetos Pedagógicos, diante disso, esse estágio teve como objetivo principal analisar os PPCs dos Cursos de Engenharia. Nesse sentido, foi muito importante realizarmos uma vivência, agora na posição de pesquisadoras e não de servidoras, no setor ao qual estamos vinculadas, buscando adquirir novos conhecimentos a partir da interlocução com os técnicos em educação que atuam nos Cursos de Engenharia e identificar as principais necessidades dos mesmos no que tange à operacionalização do que as novas DCNs preconizam.

O estágio também foi um momento de melhor aprofundarmos nossos conhecimentos sobre as DCNs para os Cursos de Engenharia, afim de relacionar na prática as necessidades frente as novas propostas das DCNs.

A participação nas ações desenvolvidas pela CAOP foi fundamental para a compressão do trabalho pedagógico entre os Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA, principalmente para o desenvolvimento e aplicação do produto, fruto da nossa pesquisa

no mestrado. Nesse sentido, durante o estágio nos dedicamos a uma análise documental de resoluções, normativas e outros documentos que norteiam a prática deste setor nas ações da Universidade. E, como forma de direcionar algumas atividades a serem desenvolvidas, fizemos nesse período de estágio a análise dos PPCs dos Cursos de Engenharia, levando em consideração as novas Diretrizes Curriculares, assim como elaboramos um roteiro de análise de PPC direcionado aos Cursos de Engenharia conforme as novas DCNs, o que podemos identificar na Figura 15.

Figura 15 - Compilados de registros feitos durante o Estágio Supervisionado



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Outra atividade do estágio foi participarmos das reuniões pedagógicas junto às assessorias pedagógicas de cada curso, com o intuito de entendermos as necessidades e as dificuldades para a elaboração dos PPCs dos cursos. Nessas oportunidades, era discutido sobre os projetos pedagógicos dos Cursos de Engenharia, enfatizando a importância de se adequarem às novas DCNs, além de reforçar a proposta da realização de um evento sobre esses PPCs, a fim de sensibilizar os docentes sobre a proposta pedagógica de cada curso para sua prática de sala de aula. Após ouvirmos os técnicos pedagógicos, pudemos verificar que ainda existem alguns pontos que precisam ser ajustados nos PPCs, conforme as novas diretrizes.

Alguns cursos ainda não terminaram sua reformulação, e os quais já finalizaram tive a oportunidade de analisar e verificar os requisitos que já atendem as propostas das novas diretrizes, como o de Engenharia de Produção e o de Engenharia Ambiental e

Sanitária. Essa análise nos fez perceber a real necessidade para contribuir nesse processo de reformulação dos PPCs a partir de um produto que oriente os cursos nesse processo de reformulação ou elaboração dos projetos pedagógicos conforme às DCNs de 2019.

Motivadas por essas evidências, tomamos o estágio como um ambiente favorável para exercitarmos o processo de mergulho no texto das DCNs, concomitante ao registro e sistematização de ideias e pontos de entendimento sobre o texto, conforme previamente relatado no Capítulo 5.

Essa vivência na CAOP reforçou a relevância do produto educacional – até então inicialmente identificado no exercício dos mapas mentais – para os Cursos de Engenharia da UEPA, uma vez que, com as novas DCNs, os PPCs dos cursos tiveram que passar por reformulação, e o produto desta pesquisa será fundamental para auxiliar no processo de reformulação, avaliação e elaboração desses projetos pedagógicos. Por fim, destacamos ainda que esse estágio nos permitiu viver experiências diferenciadas com relação à nossa prática de apoio didático-pedagógico realizado na UEPA.

## 6.1 Principais achados

Dentre os resultados relevantes, destacamos o entendimento sobre os PPCs vigentes nos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA. Vale ressaltar que os cursos de graduação da UEPA, conforme o PDI (2017, p. 40),

São concebidos a partir de um Projeto Pedagógico de Curso (PPC), e são aprovados pelo Conselho Universitário (CONSUN). O PPC é formado pelas diretrizes políticas que expressam a intencionalidade da formação acadêmica, articulada ao compromisso profissional com um projeto de sociedade, de educação e de Universidade.

Um Projeto Político Pedagógico, segundo Masetto (2012, p. 70):

É um projeto político porque estabelece e dá sentido ao compromisso social que a instituição de ensino superior assume com a formação de profissionais e de pesquisadores cidadãos que, na sociedade em que vivem, trabalhando como profissionais, pesquisadores ou cientistas, desenvolvem sua participação e seu compromisso coma transformação da qualidade de vida dessa sociedade.

De forma recorrente, a UEPA está sempre procurando atualizar os PPCs dos cursos de graduação. E esse indicativo de reformulação é demandado tanto pelo Conselho Estadual de Educação, diretrizes curriculares como pelo Projeto Político Pedagógico Institucional (PPI).

No CCNT, os cursos têm buscado, através de seus Núcleos Docentes Estruturantes (NDE) debaterem sobre as reformulações de seus PPCs, principalmente os Cursos de Engenharia, agora atentos às novas DCNs. O NDE se configura como uma proposta da Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES). Foi através da Resolução nº 01 de 17 de junho de 2010 que foi normatizado o NDE. Segundo a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (2010), o NDE constitui-se de um grupo de docentes, com atribuições acadêmicas de acompanhamento, atuante no processo de concepção, consolidação e contínua atualização do projeto pedagógico do curso.

Analisando os PPCs dos Cursos de Engenharia da UEPA, percebemos que nem todos atendem as propostas estabelecidas pelas novas DCNs, conforme Quadro 14.

Quadro 14 - Situação dos Projetos Pedagógicos de Cursos do CCNT

| Nº | CURSO                            | SITUAÇÃO DO PPC | ANO  | PRINCIPAIS INOVAÇÕES  |
|----|----------------------------------|-----------------|------|---|
| 01 | Engenharia de Produção           | Reestruturado   | 2013 | <p><b>Desenho Curricular:</b> Com base nas demandas socioeconômicas do setor produtivo regional e de acordo com as atribuições do Engenheiro de Produção estabelecidas pela ABEPRO, CONFEA e CNE. Também foram levadas em consideração as experiências Acadêmicas e Profissionais do Corpo docente do curso, através da análise crítica das suas áreas de formação, titulação e linhas de pesquisa desenvolvidas na UEPA.</p> <p><b>Metodologia de Ensino:</b> o aluno deverá cursar as disciplinas do ciclo básico (1º ao 4º semestre), obtendo assim uma visão geral da engenharia e de seus métodos, a partir do 1º semestre serão ministradas algumas disciplinas específicas da Engenharia de Produção. Desde o Ciclo básico do curso, o aluno passa a ser estimulado para desenvolver atividades de pesquisa e Extensão de forma integrada às suas aulas (Ensino). Por isso, as Atividades de Formação Complementar (AFC) do eixo de pesquisa e do eixo de extensão podem ser desenvolvidas desde o segundo semestre do curso. A partir do 5º semestre do curso, o aluno passará a estudar os conteúdos de ênfase em Gestão da Produção com Tecnologias Sustentáveis. Justamente nessa fase do curso, as Atividades de Formação Complementares – eixo de Projetos Integrados – passam a fazer parte das atividades acadêmicas do Estudante.</p> <p><b>Perfil do Profissional:</b> formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.</p> |
| 02 | Engenharia Florestal             | Estruturado     | 2012 | <p><b>Desenho Curricular:</b> Fundamentado nas diretrizes nacionais da educação superior para o Curso de Engenharia Florestal, resgatando a expertise em Tecnologia da Madeira, Industrialização e Processos Industriais Madeireiros.</p> <p><b>Metodologia de Ensino:</b> Utiliza a Interdisciplinaridade e a relação Teoria x Prática.</p> <p><b>Perfil do Profissional:</b> Fundamentado no que define o Conselho Nacional de Educação e no Conselho Federal de Engenharia e Arquitetura e Agronomia.</p>  |
| 03 | Engenharia Ambiental e Sanitária | Reestruturado   | 2019 | <p><b>Desenho Curricular:</b> A Matriz Curricular, ora proposta, atenta para um maior embasamento de conhecimentos científicos e tecnológicos necessários ao pleno exercício da Engenharia Ambiental e Sanitária. O curso concentrará seu horário letivo no período diurno e vespertino, organizado por disciplinas distribuídas em blocos semestrais com aulas teóricas e práticas, práticas laboratoriais, projetos, atividades de extensão e pesquisa, visitas técnicas, estágios supervisionados, dentre outras.</p> <p><b>Metodologia de Ensino:</b> A formação em Engenharia Ambiental e Sanitária está baseada na realização das disciplinas divididas em núcleos de conteúdos básicos, conteúdos profissionais essenciais e conteúdos profissionais específicos, distribuídas em 10 (dez) semestres.</p> <p><b>Perfil Profissional:</b> Considerando o disposto na Resolução CES/CNE 2 de 24 de abril de 2019 que institui as DCNs do Curso de Graduação em Engenharia, Resolução CONFEA Nº 1010/2005 e Resolução no 310/1986, o Engenheiro Ambiental e Sanitarista formado estará capacitado para contribuir com a resolução de problemas ambientais e de acesso ao saneamento por meio da realização de análises, diagnósticos integrados, concepção e execução de projetos e avaliações técnicas, tecnológicas, socioeconômicas e de impactos ambientais.</p>  |
| 04 | Engenharia de Software           | Estruturado     | 2020 | <p><b>Desenho Curricular:</b> De acordo com o PARECER CNE/CES Nº 136/2012, os conteúdos básicos e tecnológicos, específicos para os cursos de Engenharia de Software.</p> <p><b>Metodologia de Ensino:</b> A Metodologia do Curso está fundamentada nas Metodologias Ativas - ABPj</p> <p><b>Perfil Profissional:</b> Conforme as DCNs para os cursos de graduação em Computação e Resolução CNE/05 de 16 de novembro de 2016, como ter consciência das questões sociais, políticas e culturais envolvidas no desenvolvimento e no uso das tecnologias, bem como seus efeitos na sociedade e no meio ambiente.</p>  |

Fonte: Projetos Pedagógicos dos Cursos do CCNT/Coordenações dos Cursos de Graduação do CCNT/Coordenação de Apoio e Orientação Pedagógica (2021).

No Quadro 14, podemos verificar a descrição de forma resumida dos PPCs dos Cursos de Engenharia vinculados ao CCNT/UEPA. Esse levantamento foi feito no primeiro semestre de 2021 pela CAOP. O primeiro curso em destaque é Engenharia de Produção, que por 7 (sete) anos manteve seu PPC engessado com relação às metodologias, e ficando “presa” aos conteúdos. Até o início de 2021 o PPC ainda estava em processo de reestruturação conforme as novas DCNs, porém em meados do mês de novembro do mesmo ano o PPC foi encaminhado a CAOP para análise e avaliação.

Destacamos que a CAOP já possui um instrumento para análise de PPC, estruturado em forma de roteiro, que é de uso comum para todos os cursos de graduação do CCNT. Esse roteiro tem o foco em eixos mais abrangentes não direcionados aos elementos preconizados conforme as novas DCNs para as Engenharias. Porém, levando em consideração as demandas das novas DCNs procuramos naquele momento de análise não priorizar o instrumento que estava disponibilizado na CAOP, e, mesmo sem ainda o efetivo produto educacional desta pesquisa, verificamos diretamente nas DCNs os elementos que deveriam estar contemplados no PPC de Engenharia. Ao verificarmos, de forma mesmo que superficial devido a complexidade da legislação, constatamos que o PPC de Engenharia de Produção já preconizava alguns pontos importantes sobre as DCNs. Após análise da CAOP foi encaminhado ao conselho de centro para providências.

Vale ressaltar que, no momento que construímos a primeira versão de nosso produto educacional, junto com os subprodutos, aproveitamos para testar no PPC de Engenharia de Produção, levando em consideração o esforço feito pela coordenação do curso junto ao seu NDE para adequá-lo conforme a legislação.

Logo abaixo do Curso de Engenharia de Produção, no Quadro 14 temos o Curso de Engenharia Florestal, o qual foi criado no ano de 2012, a partir do Curso de Tecnologia Agroindustrial com ênfase em madeira.

O PPC de Engenharia Florestal passou 9 (nove) anos também “engessado” com relação ao seu processo de reestruturação, principalmente no que concerne ao uso de novas metodologias de aprendizagem. E, no ano de 2019, o curso passou por um processo de avaliação pelo Conselho Estadual de Educação (CEE), obtendo uma nota baixa por apresentar um PPC desatualizado e fora do contexto esperado dentro dos quesitos avaliados. O parecer do conselho propôs que fosse suspensa a oferta do curso no Processo Seletivo do ano recorrente, até que o PPC e algumas demandas específicas



do curso fossem ajustadas. Porém, o coordenador que atuava na época recorreu e conseguiu um prazo maior para os ajustes, além de conseguir autorização para a oferta da vaga. O PPC de Engenharia Florestal ainda está passando por reestruturação e o produto desta pesquisa será aplicado à medida que o PPC for concluído.

O PPC do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, conforme podemos verificar no quadro foi reestruturado em 2019, assim que as novas DCNs foram aprovadas. Podemos perceber na descrição feita sobre o PPC que o perfil profissional se apresenta como adequado ao que estabelece as diretrizes, porém no momento do estágio supervisionado quando tivemos a oportunidade de testar o produto constatamos que alguns elementos que compõem o PPC a partir das novas DCNs não estão sendo contemplados, e alguns apenas parcialmente.

Outro destaque é com relação à nomenclatura do curso, pois até início de 2019 o curso se chamava Engenharia Ambiental, mas devido a demandas do mercado de trabalho, como por exemplo, pois a maioria dos concursos públicos ofertavam vagas para Engenheiro Ambiental com habilitação em Sanitária, excluindo assim os Engenheiros Ambientais, foi assim que surgiu a necessidade de alterar o nome para Engenharia Ambiental e Sanitária, além das mudanças na proposta curricular.

Por último, foi mencionado sobre o PPC de Engenharia de Software que foi reestruturado desde 2020, o qual também mudou de nomenclatura, antes se configurava como Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS). Apesar de atualmente ser um Curso de Engenharia é regido por outras diretrizes, estabelecidas pela Resolução nº 5 de 16 de novembro de 2016, que abrange a área da computação.

Considerando as características identificadas, vale ressaltar que dentre os projetos pedagógicos dos Cursos de Engenharia do CCNT, apenas o de Produção já contemplam a maioria dos elementos propostos pelas novas DCNs, isso se deve ao esforço que tem sido feito pela coordenação do curso junto ao seu NDE para se apropriar da legislação.

Como forma de colaborar nesse debate, a CAOP promoveu em junho de 2021 uma palestra com o presidente da ABENGE aberta aos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA. A participação foi de poucas pessoas, dentre elas apenas um coordenador de curso.

Oliveira (2019), porém, reforça a importância dos PPCs para esse processo de mudança das DCNs.

Ao se elaborar o PPC com base nas novas diretrizes, é necessário que seja bem analisado o cenário em que este curso vai ser inserido, as condições de oferta e demanda do mercado e da sociedade para a área de Engenharia que o curso pretende atender e a trajetória completa de formação do engenheiro. Para que o PPC tenha melhor efetividade, além do Projeto do Curso, que delinea como será o curso, deve-se estruturar um projeto de como implementar o que for previsto no PPC, à semelhança do chamado Projeto para Produção, que é elaborado no setor industrial (OLIVEIRA, 2019, p. 83).

Os PPCs dos Cursos de Engenharia, levando em consideração a fala de Oliveira (2019), devem ser construídos de forma a direcionar o profissional engenheiro a construir um perfil também voltado para o setor industrial. Como o próprio pesquisador afirma, o mercado de trabalho precisa ser bem analisado, por isso a importância de fazer uma pesquisa aprofundada sobre perfil do egresso.

No CCNT/UEPA os cursos ainda fazem um levantamento tímido sobre esse perfil, sendo assim, é importante rever de que forma se pode alimentar esses dados, pois saber como o engenheiro se encontra atualmente no mercado é necessário para a construção do PPC, e assim alinhar a trajetória da formação do engenheiro.

Especificamente sobre os PPCs dos Cursos de Engenharia o Angelo e Giansi (2019, p. 90) afirmam que

Os projetos pedagógicos de cursos (PPCs) deverão materializar experiências de aprendizagem organizadas em torno das competências previstas no perfil do egresso, que passam a ser o grande fator de alinhamento do currículo, seja ele organizado por disciplinas ou não. Nessa perspectiva, destacaremos a seguir quatro aspectos que nos parecem especialmente importantes na implementação das novas DCNs de Engenharia, tais como, revisão curricular, a autonomia das IES na organização curricular em face da flexibilidade oferecida pelas DCNs, atuação docente e gestão da aprendizagem.

A análise na prática dos PPCs dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA foi relevante para a elaboração do nosso produto educacional, pois além de identificarmos as reais necessidades dos cursos pudemos adequar e desenvolver um produto que fosse coerente com as novas DCNs. Tivemos a oportunidade de aprimorar o produto a partir da testagem que fizemos com os PPCs, ainda que o Curso de Engenharia Florestal não tenha se reestruturado em tempo hábil da testagem o próximo passo a ser dado será aplicar o produto final para análise e avaliação dessa nova proposta que já foi direcionado a CAOP e passará por análise no segundo semestre de 2022.

## 7 AVALIAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Após as experimentações relatadas e a identificação de um produto educacional potencial, foi fundamental submetê-lo a uma primeira avaliação. Para isso, optamos por trabalhar com um painel de especialistas composto por docentes que atuam na coordenação dos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA, bem como professoras integrantes dos NDEs de cursos de Ciências Exatas e Engenharia da Universidade Federal do Pará (UFPA), instituição na qual o produto educacional está sendo concebido e desenvolvido.

A avaliação se deu no dia 8 de abril de 2022, no Miniauditório do CCNT/UEPA, localizado em Belém-Pará. Para avaliação do produto educacional e as primeiras versões dos seus subprodutos, decidimos trabalhar com materiais impressos, de modo que as avaliadoras pudessem ler e manipular essas materialidades, podendo riscá-las e registrar suas observações nos próprios materiais, favorecendo o processo de correção e melhoria do produto educacional a posteriori.

Nas Figuras 16 e 17, é possível visualizar como o material foi organizado para avaliação das especialistas.

Figura 16 - Material impresso para avaliação



Fonte: Acervo da autora (2021).

Figura 17 - Material impresso para avaliação



Fonte: Acervo da autora (2021).

Como se pode observar, disponibilizamos o diagrama impressos nos tamanhos A3 e A4, além dos subprodutos impressos em A4, sendo eles: (i) Roteiro de Análise de PPC dos Cursos de graduação em Engenharia conforme as novas DCNs; (ii) Instrumento síntese de análise e avaliação de um PPC; (ii). No caso dos subprodutos, fornecemos ainda exemplos de preenchimento que fizemos a partir dos cursos Engenharia de Produção e Engenharia Ambiental e Sanitária da UEPA, construídos ao longo de experimentações realizadas por nós para perceber a funcionalidades dos materiais que derivavam do próprio diagrama principal.

Além do produto e dos subprodutos, entregamos um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) para que cada especialista lesse e assinasse concordando em fazer parte desse processo, indicando que faríamos a gravação em áudio e vídeo, além de fotos de todo o processo. Todo o material foi também entregue em uma pasta personalizada acompanhada de lápis, caneta e post-its para uso na avaliação.

Antes de procedermos à entrega das pastas às avaliadoras, realizamos uma apresentação sobre as motivações do produto educacional e sobre como seria a dinâmica de avaliação (Figura 18).

Figura 18 - Apresentação do Produto Educacional



Fonte: Acervo da autora (2021).

No momento da apresentação também destacamos as potencialidades até então percebidas sobre o produto e como esse possivelmente seria relevante para os Cursos de Engenharia que estão em fase de reconfiguração ou implementação de seus PPCs adequados às novas DCNs.

Antes de descrevermos os resultados obtidos na avaliação, apresentamos o perfil das avaliadoras.

### 7.1 Perfil das avaliadoras

A escolha das avaliadoras especialistas foi fundamentada a partir dos seguintes critérios: ser coordenador do Curso de Engenharia; ser professor do curso; ter ministrado alguma disciplina no curso; ter atuado como pedagogo do curso; estar vinculado à Instituição de Ensino Superior pública. A partir desses critérios, foram convidadas seis especialistas para participar da avaliação, as quais tem seu perfil descrito no Quadro 15.

Quadro 15 - Perfil dos especialistas convidados para a avaliação do produto educacional

| <b>CÓDIGO</b> | <b>IES</b> | <b>SEXO</b> | <b>ÁREA DE ATUAÇÃO</b>           | <b>TITULAÇÃO</b> | <b>TEMPO DE DOCÊNCIA</b> |
|---------------|------------|-------------|----------------------------------|------------------|--------------------------|
| <b>E1</b>     | UEPA       | Feminino    | Engenharia de Produção           | Doutora          | 11 anos                  |
| <b>E2</b>     | UEPA       | Feminino    | Engenharia de Produção           | Doutora          | 17 anos                  |
| <b>E3</b>     | UEPA       | Feminino    | Engenharia Ambiental e Sanitária | Doutora          | 14 anos                  |
| <b>E4</b>     | UEPA       | Feminino    | Pedagogia                        | Especialista     | Não se aplica            |
| <b>E5</b>     | UFPA       | Feminino    | Ciências da Computação/ Ensino   | Doutora          | 30 anos                  |
| <b>E6</b>     | UFPA       | Feminino    | Engenharia Elétrica              | Doutora          | 25 anos                  |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Conforme o Quadro 15, no processo de avaliação foi possível contar com especialistas da área de Engenharia ou que já tem experiência na área, além de uma especialista que tem experiência na parte pedagógica dos cursos de Engenharia (E4). Como se pode observar, participaram professoras que atuam na docência há mais de 10 anos, algumas com 25 e 30 anos de experiência no Ensino Superior, E5 e E6 respectivamente. A E1 também atua como coordenadora do Curso de Engenharia de Produção, o que permitiu que aproveitássemos sua experiência no processo de elaboração de PPC, pois o curso de Engenharia de Produção recentemente elaborou um novo PPC na perspectiva de atender as novas DCNs. E a E5 é docente permanente do PPGCIMES, com vasta experiência na produção de materiais educacionais em diversas linguagens.

Ressaltamos também que trajetória das especialistas (E1, E2, E3 e E6) nos Cursos de Engenharia oportunizou que a avaliação do produto fosse satisfatória diante do número de contribuições que foram feitas durante todo o processo de análise do produto educacional. O contato inicial de aceite para participar do processo de avaliação foi feito via *WhatsApp* de cada especialista, e mais um e-mail foi enviado para formalizar o convite e algumas orientações sobre como seria o processo de avaliação. O contato com o produto só foi feito no dia da avaliação em si, que se deu de forma integralmente presencial (Figura 19).

Figura 19 - Registro de imagem feita no durante o processo de avaliação do produto

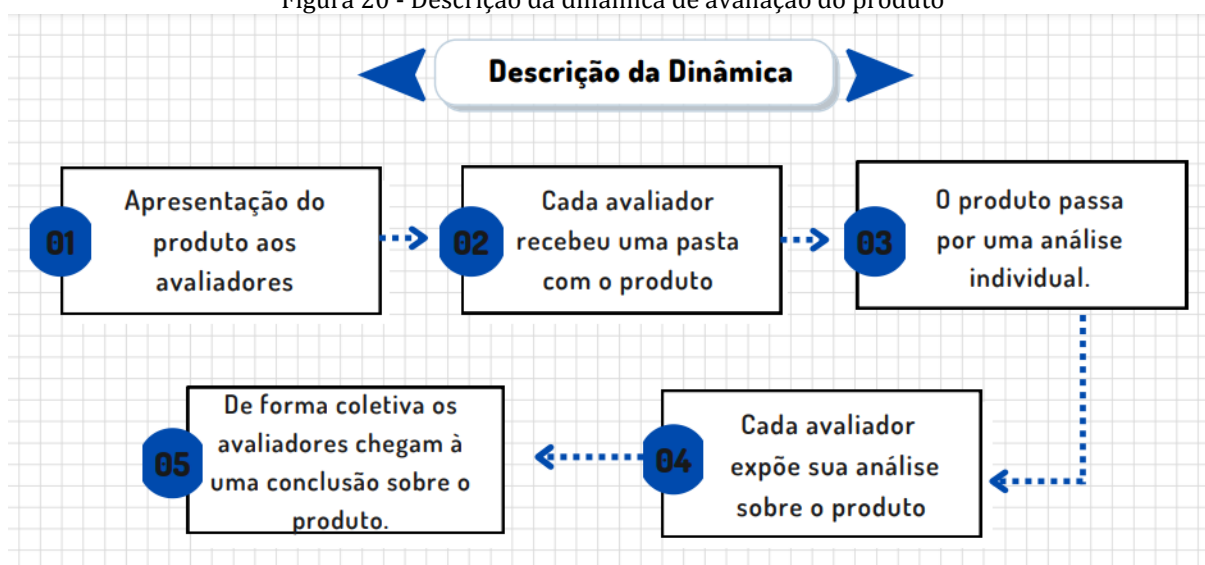


Fonte: Acervo da autora (2021).

## 7.2 Dinâmica e resultados

O produto foi entregue a cada um de forma impressa para análise individual, com um tempo estipulado de vinte minutos, após esse momento eles expuseram suas contribuições. Na Figura 20, sintetizamos as etapas da dinâmica de avaliação.

Figura 20 - Descrição da dinâmica de avaliação do produto



Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Após a avaliação, ouvimos a gravação e transcrevemos todas as contribuições das especialistas sobre o produto, assim como analisamos e sistematizamos as principais indicações de mudanças feitas pelas avaliadoras nos próprios materiais impressos. Vale ressaltar que não estabelecemos critérios ou parâmetros de avaliação, cada um fez sua análise livre e de acordo com a sua experiência e leitura que fez sobre o produto.

A seguir, pontuamos as principais recomendações das avaliadoras, estas integralmente adotadas na versão final do produto educacional, a ser detalhado do Capítulo seguinte.

No que tange ao **conteúdo do diagrama**, foi sugerida a mudança e a substituição de alguns termos/palavras utilizados, bem como a inserção de uma frase que evidenciasse mais claramente que os itens existentes abaixo da seta PPC, são elementos constitutivos do PPC recomendado pelas novas DCNs. Também foi recomendado estabelecer um melhor agrupamento das informações e dos pontos constitutivos dos PPCs de modo que ficasse mais clara a sua relação entre si e com os objetivos das DCNs que compõem o nível superior ao detalhamento do PPC no diagrama.

A avaliadora E5 também destacou a necessidade de adotar termos que sejam correlatos ao que preconiza às DCNs, mas também conceitualmente aceitos e conhecidos na literatura científica, de modo que o diagrama e demais subprodutos não fiquem datados e deixem de funcionar ou dar contribuição no momento em que as diretrizes da área de Engenharia sejam novamente modificadas. A recomendação da professora foi adotada, especialmente, no que tange ao uso de conceitos e termos próprios da área de Ensino e relacionados a processos de ensino-aprendizagem de modo geral.

Ainda no diagrama, foi recomendada a melhoria de alguns fluxos de informação, com destaque para o que estabelece a relação entre os elementos constitutivos do PPC e as diretrizes do processo de ensino-aprendizagem, que compõe a base do layout do produto. A indicação geral das avaliadoras é que ficasse mais clara e autoexplicativa a relação entre o novo PPC e a necessidade de implementação de novas práticas e posturas de ensino-aprendizagem, tanto por docentes quanto discentes.

Especificamente no caso do item “colaborar com o crescimento econômico do país”, que compõe os resultados finais contidos na base do diagrama, as avaliadoras E1 e E2, ambas ligadas ao Curso de Engenharia de Produção da UEPA, recomendaram ajuste no sentido de aproximar o foco do diagrama ao contexto local de formação dos cursos.

Conforme a avaliadora E2 explicou:



*O grande e principal objetivo dos PPCs é desenvolver a região e por consequência o país, como por exemplo, o PPC de Engenharia de Produção, onde demos um enfoque mais sustentável e amazônico, por que se está formando profissional primeiramente para a nossa região. Então, fica muito abrangente colocar um item no produto apenas focando no crescimento econômico do país.*

As demais avaliadoras concordaram com a sugestão e o ajuste foi incorporado ao produto final.

Também foi recomendado, mais diretamente pelas avaliadoras E4 e E5, mas referendado pelas demais especialistas, a reestruturação das perguntas que constituem o subproduto Roteiro para análise de PPC dos Cursos de Graduação em Engenharia conforme as novas DCNs, na tentativa de que elas se refiram e remetam diretamente aos termos e itens que constitui o próprio diagrama. Essa melhor co-relação, facilitará o preenchimento do roteiro pelos docentes e favorecerá que estes permaneçam consultando o diagrama sempre que necessário no processo de análise e elaboração dos PPCs com base nas novas DCNs. Assim, a partir das marcações das avaliadoras feitas diretamente no material impresso e expressas em suas falas durante o painel de especialistas, nós sistematizamos as recomendações e implementamos na versão final.

No que tange ao foco do produto educacional, seja o diagrama e seus subprodutos que permitem o trabalho direto com PPCs de cursos, as avaliadoras questionaram o fato de usarmos o termo elaboração no título. Segundo as professoras, o instrumento tem mais aplicação em processos de avaliação e análise de PPCs já adequados às diretrizes ou mesmo existentes e que passarão pela reconfiguração. Não dando de fato um passo a passo de como elaborar o PPC em si, por isso a recomendação da adoção de um foco ainda mais preciso em relação aquilo a que o material desenvolvido se propõe e consegue fazer, tal como sintetiza a avaliadora E6:

*Não existe uma fórmula fechada para a elaboração de PPC, pois cada curso tem a sua especificidade, então não tem como formular um produto de como ensinar a elaborar PCC, diante das diferentes realidades dos cursos. Pode colocar algumas orientações gerais.*

Na opinião das avaliadoras, o diagrama e seus subprodutos tem significativo potencial de adoção pelas coordenações dos cursos e dá contribuições concretas para os docentes que estão em fase de adequação dos seus cursos às diretrizes de 2019, conforme podemos observar nas falas diretas das avaliadoras:

*Não temos instrumentos como esses, e com essa amplitude pedagógica, pois somos formados em Engenharia, o que é um grande desafio. E como não temos essa formação, até na hora de construir os projetos contemplando todos esses aspectos a gente sabe que na prática a gente vai fazer, mas como colocar isso no projeto? Ai que vai gerar as dúvidas. Tipo assim: Como é que a gente inclui metodologias ativas? Por isso que é diferente o processo de elaboração, então essa avaliação é importante no início para ter exatamente essa orientação de como, como construir um projeto voltado para essas DCNs, que são tão modernas que é o grande desafio (E1).*

*Esse instrumento é muito importante, pois está fazendo eu ter outro olhar lá na participação no NDE, por que qual será minha contribuição nesse NDE, então nesse sentido eu acho que estás de parabéns (E5).*

*Eu também vejo seu produto não só como uma avaliação interna, mas também como um produto de gestão, quando isso volta pro gestor, pra uma PROEG [referência à Pró-Reitoria de Ensino de Graduação da UFPA], por exemplo, como é que ela pode ajudar a avaliar se aquele PCC que tá chegando para a comissão está atendendo às novas DCNs? Então, acredito também que este produto poderia ser muito potente a nível de gestão (E5).*

*Quando tem reunião do NDE cada professor acaba tendo uma percepção na hora de elaborar o PPC, uns acham que está bom, outros que é preciso melhorar, tem uns que se dedicam mais, e outros menos. Para elaborar o PPC tem que ter esse comprometimento, então é por isso ainda não finalizaram a reformulação [Referência ao Curso de Engenharia Elétrica da UFPA], e analisando o produto percebo que ainda tem muita coisa para fazer no nosso PPC (E6).*

Dentre os pontos altos da avaliação, destacamos a colocação da avaliadora E6, que percebeu potencialidade de uso do diagrama e seus subprodutos na realidade de outra instituição de ensino que não à UEPA, nesse caso a UFPA. A partir desse momento, ficamos mais seguras de seguir com o desenvolvimento dessa materialidade, na certeza de que poderíamos trazer contribuições não apenas para o nosso local de atuação, mas para outras realidades de Ensino Superior na Engenharia.

*A proposta é muito relevante e sua aplicação contribuirá de forma significativa com o produto final: os PPCs das Engenharias. As ferramentas propostas são adequadas e interessantes para serem utilizadas pelos gestores, diretores e coordenadores de cursos. É importante também promover a disseminação do conhecimento entre os diretores e coordenadores dos cursos, através de palestras ou da participação da autora da proposta em reuniões dos Conselhos dos Institutos. É importante divulgar esse produto em congressos e seminários, como também entre a comunidade de professores que participam da reformulação de PPCs. Parabéns! (E6).*

Outro ponto mencionado pelas avaliadoras foi a complexidade do processo de elaboração de um PPC e o quanto o diagrama e os subprodutos, ainda que não deem o passo a passo de construção, indicam os elementos que não podem faltar e que

favorecem ao trabalho de orientação pedagógica, como no caso do desempenhado pela avaliadora E4.

*Quando a gente faz um instrumento de avaliação automaticamente ele é base para a construção, uma coisa leva outra, porque eu preciso atender todos aqueles quesitos da avaliação para fazer a construção. Talvez não esteja tão didático como os professores esperam que seja, eu tenho que atender a esses quesitos aqui, pra isso eu tenho que fazer o que? Nesse sentido, entendo que este produto traz uma contribuição para esse processo de orientação dos cursos (E4).*

*A gente tem se preocupado muito em mostrar para o engenheiro que ele vive de serviços e produtos, o engenheiro vive disso ele entrega para o mercado soluções por meio de serviços e por meio de produtos. Então, a gente tem discutido em ambiental, de que maneira, fazer esse engenheiro enxergar esses produtos que eles devem entregar lá fora. Ai isso recai naquilo que as especialistas E1 e E2 falaram sobre as formas avaliativas do alcance das metas das DCNs, de que forma avaliar que o curso alcançou a meta? (E3).*

Na fala da avaliadora E3, também fica evidente o destaque quanto à potencialidade do produto de dar parâmetros daquilo que se deseja formar como egresso e como o PPC deve colaborar para essa conferência e avaliação permanente de que se alcançou a meta formativa estabelecida pelo curso.

Durante o painel de especialistas, também foi destacado que o produto não server apenas para orientar e auxiliar na avaliação de PPCs, mas sim pode apresentar outras funcionalidades, como a de orientar e ser uma ferramenta de entendimento sobre as DCNs.

De modo geral, podemos observar que o produto foi bem avaliado pelas especialistas e que dá contribuições ao trabalho interno de organização e funcionamento dos Cursos de Engenharia. Por isso, após o processo avaliativo, investimos ao máximo em compilar as sugestões e incorporá-las à versão final do diagrama e seus subprodutos, que serão detalhados no capítulo a seguir.

## 8 PRODUTO EDUCACIONAL

Este capítulo tem como foco apresentar o produto educacional “Diagrama Orientador sobre Elementos que compõem os PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs”, fruto da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação em Metodologias do Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA). Este produto é aderente à linha de pesquisa Criatividade e Inovação em Processos e Produtos Educacionais (CIPPE), que segundo informações do site do PPGCIMES:

[...] pretende conceber e desenvolver processos e produtos criativos para o ensino-aprendizagem, configurados a partir de demandas das diferentes áreas do conhecimento. Para tanto, os recursos comunicacionais, educacionais e os das Tecnologias de Informação e Comunicação serão explorados na geração de soluções inovadoras e factíveis. Os processos e produtos desenvolvidos serão avaliados por pesquisas qualitativas e/ou quantitativas orientadas às testagens e validações das soluções (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, 2016, s/p).

A partir do objetivo dessa linha de pesquisa é importante esclarecer a definição de produto. Segundo Brasil (2019, p. 16), um produto educacional

[...] é resultado palpável de uma atividade docente ou discente, podendo ser realizado de forma individual ou em grupo. O produto é algo tangível, que se pode tocar, ver, ler, etc. Pode ser um cultivar ou um conjunto de instruções de um método de trabalho. O Produto é confeccionado previamente ao recebimento pelo cliente/receptor, que só terá acesso após a conclusão dos trabalhos.

A partir desse parecer da CAPES, destacamos que nosso produto é um resultado direto de uma pesquisa realizada no nosso próprio ambiente de atuação profissional, o CCNT/UEPA e que dá contribuições para esse lócus.

O referido produto pode ser utilizado de forma individual ou em grupo, e é destinado a docentes dos cursos de Engenharia, através principalmente de suas coordenações de curso. Esse produto poderá ser atualizado, conforme a legislação for passando por modificações. Nos próximos tópicos falaremos com mais detalhes sobre o produto educacional desta pesquisa.

## 8.1 Descrição

O produto educacional desenvolvido consiste de um Diagrama Orientador sobre Elementos que compõem os PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das novas DCNs, e de mais 2 (dois) subprodutos, intitulados “Roteiro para análise de PPC para os Cursos de Engenharia” e “Instrumento síntese de análise e avaliação de um PPC”, que contém um diagrama com os elementos que compõem o PPC e um diagrama do tipo *spider*.

A palavra diagrama tem origem do latim *diagramma.atis*, e é do gênero masculino, que se configura como um modo de representação gráfica, em forma de esquemas, de linhas ou de pontos, que pode ser expresso também como esboço, ou demonstração dos aspectos gerais de algumas coisa (DIAGRAMA, 2009, s/p). Vale ressaltar que, ao colocarmos essa definição no corpo do texto, não queremos estabelecer uma apropriação conceitual da noção de diagrama, mas sim melhor explicar a escolha da denominação por conta de seus atributos materiais e constitutivos.

Esse diagrama é direcionado aos Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA, mas com potencial de apropriação por curso de outras Instituições de Ensino Superior brasileiras. O intuito foi criar uma proposta de produto a partir das novas DCNs, e que favoreçam, sobremaneira, o entendimento e a ambientação a um documento, como já explicitado, complexo e de difícil operacionalização na prática.

Com o produto educacional proposto, esperamos contribuir com os cursos de Engenharia para a compreensão, avaliação e elaboração de seus PPCs conforme o que preconizam as novas DCNs.

Quanto ao caráter inovador identificado no produto, segundo o parecer técnico da CAPES, “o conceito de inovação é muito amplo, mas em linhas gerais, pode-se definir como a ação ou ato de inovar, podendo ser uma modificação de algo já existente ou a criação de algo novo” (BRASIL, 2020, p. 24).

Com base em alguns autores que estudamos no decorrer do mestrado, tivemos algumas discussões sobre os conceitos de criatividade e inovação. Para Nakano e Wechsler (2018, p. 238),

‘A criatividade pode ser entendida como um construto multidimensional, envolvendo variáveis cognitivas, características da personalidade, família, aspectos educacionais e elementos sociais e culturais’, enquanto ‘O termo ‘inovação’ está sempre vinculado à inserção, implementação ou

desenvolvimento de uma ideia, produto ou serviço com a finalidade de utilidade na sociedade’.

Dentre os critérios avaliados no quesito, esse produto educacional tem a seguinte avaliação, “Produção com alto teor inovativo: desenvolvimento com base em conhecimento inédito”.

Nesse sentido, entendemos que este produto educacional é novo e inédito para os Cursos de Engenharia no Brasil, conforme constatado nas várias pesquisas que fizemos no Portal de Periódicos e no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, bem como referendado pelo painel de especialistas realizado e previamente descrito. Desse modo, acreditamos que nosso produto irá contribuir de forma positiva para que os cursos de Engenharia possam se adequar sobre o que preconiza as novas DCNs.

Este produto estará disponível em duas versões (versão para impressão e digital), para que se tenha a maior aderência e possa atingir Cursos de Engenharia de diversas IES. A versão para impressão pode ser utilizada diretamente pelas coordenações dos Cursos de Engenharia e nas reuniões dos NDEs, a versão digital possibilitará o acesso de outras Universidades que queiram aderir o produto no seu contexto educacional.

Para a versão para impressão, disponibilizaremos um arquivo com as matrizes para a impressão do produto e subprodutos, para que as coordenações dos cursos e NDEs tenham acesso ao material e realize a impressão.

Um dos maiores passos para atender os resultados esperados pelo o que fomenta as DCNs, é que durante o processo de ensino-aprendizagem de Engenharia os docentes e discentes consigam desenvolvem as competências necessárias nesse processo de formação para o mercado de trabalho. As DCNs vêm com vários elementos fundamentais para o processo de formação acadêmica, e o PPC é a base para esse processo de formação, por isso ele tem que elencar as principais mudanças estabelecidas pela nova resolução, além de que deve ser inserido nas práticas de docentes e discentes.

Dentre outras características do nosso produto destacamos que ele tem um caráter teórico-conceitual imbricado em seu conteúdo, pois fizemos um estudo aprofundado sobre as DCNs para compreender as principais propostas que fomentam essa legislação. Além disso, tem caráter pedagógico, uma vez que terá como foco principal os PPCs dos Cursos de Engenharia, e de forma didática o produto está

mostrando os elementos que devem estar contemplados no PPC, diante do que preconiza as DCNs.

Além dessas características podemos dizer também que é um produto comunicacional, tendo uma linguagem diagramada didaticamente, de forma que o usuário consiga compreender o conteúdo proposto e sua aplicabilidade e utilidade.

Para a criação de um produto educacional alguns desafios foram encontrados, dentre eles temos a linguagem, pois todo o conteúdo deve estar expresso de forma clara no produto, para que o usuário tenha uma fácil compreensão.

Com relação à disponibilização do produto, pretendemos colocá-lo disponível em repositórios para que outros usuários tenham acesso e possam utilizá-lo como referência, favorecendo assim a capacidade de replicação.

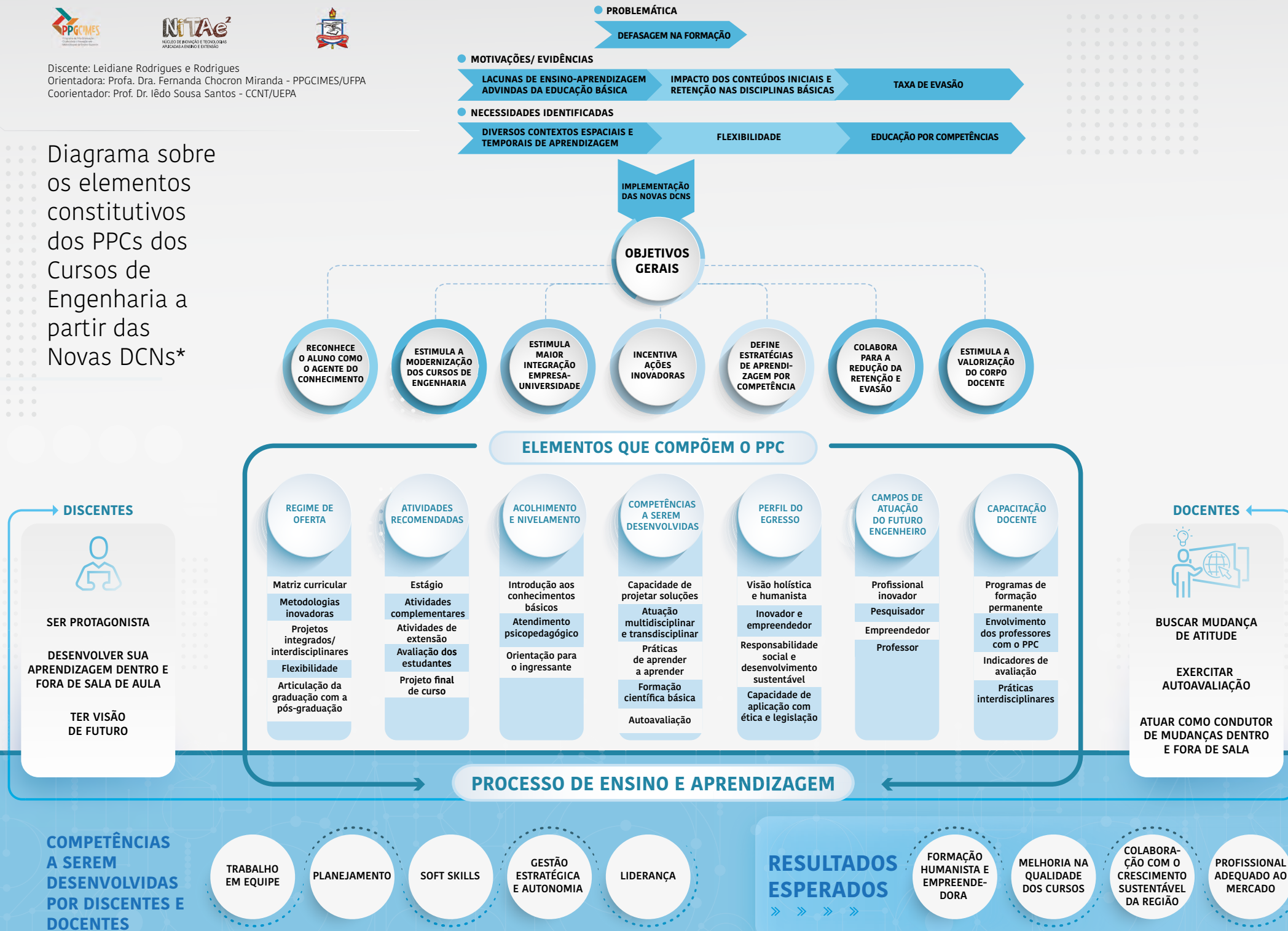
Por isso, consideramos nosso produto replicável, uma vez que outros Cursos de Engenharia de todo o Brasil poderão utilizar dependendo da necessidade almejada, que seja de compreensão das DCNs, avaliação ou auxílio para elaboração de seus PPCs.

Chegar à definição deste produto não foi fácil, devido à complexidade das DCNs e à diversidade de informações contidas no documento. Porém, acreditamos que, a partir de todo o estudo feito, chegamos num produto que atende à demanda do Ensino Superior, e pode ser utilizado pelos cursos de Engenharia, através de suas coordenações, e por qualquer professor vinculado à área que atua no ensino de Engenharia, pois a partir dele acreditamos que ficará mais acessível a compreensão sobre as DCNs, e principalmente no momento da elaboração e avaliação de um PPC.

### 8.1.1 Diagrama

O diagrama (Figura 21) foi pensado e organizado a partir dos pontos mais relevantes identificados a partir do mergulho que fizemos nas DCNs. A leitura deste deve ser feita de cima para baixo, na vertical, e a cada eixo/andar, da esquerda para a direita.

Diagrama sobre os elementos constitutivos dos PPCs dos Cursos de Engenharia a partir das Novas DCNs\*





Como mencionado, os conteúdos constitutivos do diagrama são resultado diretamente desta proposta de pesquisa e do mergulho feito nas DCNs. Por isso, o diagrama começa apresentado a problemática, que foi o que levou à elaboração das novas DCNs para os cursos de Engenharia, e quais as variáveis mais relevantes naquele contexto, sendo a defasagem na formação dos engenheiros, atrelados a “taxa de evasão”, “impacto dos conteúdos iniciais e retenção nas disciplinas básicas” e “lacunas de ensino-aprendizagem advindas da Educação Básica”.

No diagrama, a problemática faz um “link” com as DCNs, que poderão ser desenvolvidas em diversos contextos espaciais e temporais de aprendizagem, além de ter como um dos principais qualificadores a flexibilidade dos processos de ensino-aprendizagem no contemporâneo.

Seguindo na leitura na horizontal, temos sete círculos nos quais colocamos os objetivos que norteiam as DCNs de 2019. A partir dos exercícios feitos, identificamos os seguintes objetivos gerais sobre as DCNs:

- a) Reconhece o aluno como agente do conhecimento;
- b) Estimula a modernização dos Cursos de Engenharia;
- c) Estimula maior integração empresa-universidade;
- d) Incentiva ações inovadoras;
- e) Define estratégias de aprendizagem por competência;
- f) Colabora para a redução da retenção e evasão;
- g) Estimula a valorização do corpo docente.

Na sequência e derivados dos objetivos mencionados, temos os principais elementos preconizados pelas DCNs para compor os PPCs dos Cursos de Engenharia. Vale destacar que os objetivos podem ser alcançados a partir desses elementos, os quais são importantes para o processo de análise, compreensão, avaliação e elaboração dos PPCs.

Ao todo colocamos 37 (trinta e sete) elementos, o que não impede que sejam acrescentados outros elementos, conforme a especificidade de cada curso. A leitura desses elementos pode ser feita da esquerda para a direita.

Na primeira linha, temos círculos em maior destaque, referentes à categoria e natureza dos elementos, estes estrategicamente agrupados. Estes são: Regime de oferta; Atividades do Curso; Acolhimento e Nivelamento; Competências de Formação de Gestão

de Aprendizagem; Perfil do Egresso; Áreas de atuação do futuro Engenheiro; Capacitação Docente. Para cada categoria, temos os elementos correspondentes a cada um deles, conforme especificado no Quadro 16.

Quadro 16 - Descrição dos elementos que compõem o diagrama

|  |   |
|--|---|
| <b>Regime de oferta</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Matriz Curricular;</b></li> <li>• <b>Metodologias Inovadoras;</b></li> <li>• <b>Projetos Integradores/interdisciplinares;</b></li> <li>• <b>Flexibilidade;</b></li> <li>• <b>Articulação da graduação com a pós-graduação.</b></li> </ul> |
| <b>Atividades do Curso</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estágio;</li> <li>• Atividades Complementares;</li> <li>• Atividades de Extensão;</li> <li>• Avaliação dos Estudantes;</li> <li>• Projeto Final de Curso.</li> </ul>   |
| <b>Acolhimento e Nivelamento</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução aos conhecimentos básicos;</li> <li>• Atendimento psicopedagógico;</li> <li>• Orientação para o ingressante.</li> </ul>   |
| <b>Competências de Formação e Gestão de Aprendizagem</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidade de projetar soluções;</li> <li>• Atuação multidisciplinar e transdisciplinar;</li> <li>• Práticas de aprender a aprender;</li> <li>• Formação científica básica;</li> <li>• Autoavaliação.</li> </ul>                             |
| <b>Perfil do Egresso</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visão holística e humanística;</li> <li>• Inovador e empreendedor;</li> <li>• Responsabilidade social e desenvolvimento sustentável;</li> <li>• Capacidade de aplicação com ética da legislação.</li> </ul>                                  |
| <b>Áreas de atuação do futuro engenheiro</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Profissional Inovador;</li> <li>• Pesquisador;</li> <li>• Empreendedor;</li> <li>• Professor.</li> </ul>   |
| <b>Capacitação Docente</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa de formação permanente;</li> <li>• Envolvimento dos professores com o PPC;</li> <li>• Indicadores de Avaliação;</li> <li>• Práticas Interdisciplinares.</li> </ul>  |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Todos esses elementos são fundamentais para a composição de um PPC de acordo com as novas DCNs. Apesar de estarem organizados em blocos, todos se complementam e devem ser implementados de forma respeitosa e flexível ao contexto de cada curso.

Na última versão deste produto apresentado aos avaliadores cada bloco desses elementos estava indicado por uma numeração que se interligava com os objetivos das

DCNs, porém os especialistas sugeriram que retirassem a numeração, e afirmaram que todos esses elementos se complementam, e os números acabavam indicando uma certa inflexibilidade.

Esses elementos tem o papel fundamental para os PPCs e, principalmente, no processo de ensino-aprendizagem dos cursos de Engenharia. Por isso que, a partir desses elementos colocamos uma seta nos dois lados do diagrama direcionando para o item “Processo de ensino-aprendizagem”, que está centralizado, e em suas extremidades os protagonistas desse processo, discente e docente, para esses itens fizemos um destaque para cada um da postura que se espera diante de todas as mudanças propostas pelas novas DCNs. Para o discente localizado no lado esquerdo do diagrama o que se busca nesse processo, ser protagonista; desenvolver sua aprendizagem dentro e fora de sala de aula e ter uma visão de futuro. Para os docentes, identificado no lado direito do diagrama, nesse processo pretende, buscar mudanças de atitudes; atuar como condutor de mudanças dentro e fora da sala.

Logo abaixo do processo de ensino-aprendizagem, temos as competências a desenvolver durante esse processo, tanto pelos docentes quanto os discentes, tais como, trabalho em equipe, planejamento, *soft skills* e gestão estratégica e autonomia. E como resultados de todo o conteúdo expresso no diagrama, temos (ver quadro):

Quadro 17 - Resultados esperados a partir das DCNs

| <b>RESULTADOS ESPERADOS</b>                      |                                  |   |                                  |
|--|----------------------------------|---|----------------------------------|
| <b>Formação mais humanística e empreendedora</b> | Melhoria na qualidade dos cursos | Colaboração com o crescimento sustentável da região | Profissional adequado ao mercado |

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Nesse quadro, destacamos os resultados esperados a partir do que fomenta as DCNs. No diagrama esses resultados abrangem desde a problemática até as competências a serem desenvolvidas pelos discentes e docentes. As DCNs nesse sentido buscam contribuir para o alcance desses resultados, porém o primeiro passo é compreendê-las para poder implementar seus objetivos, e os PPCs alinhados a esses objetivos vão dar o direcionamento necessário ao perfil do engenheiro que se almeja para o mercado de trabalho.

Fizemos essa descrição simplificada da estrutura do diagrama, pois é importante esclarecer cada fase dessa elaboração do produto de acordo com as DCNs. Esse diagrama

de forma didática faz uma síntese sobre os aspectos fundamentais que precisam estar configurados em um PPC. Atualmente muitos cursos ainda não reestruturaram seus PPCs conforme as novas DCNs, e muitas das vezes não se apropriam do documento, então esse produto vai contribuir de forma didática para essa compreensão.

Considerando os vários fluxos de informação e detalhamento de conteúdo que constitui o diagrama, recomendamos que o material ao ser impresso seja sempre feito no papel de tamanho A3, tal como apresentado para avaliação no painel de especialistas.

Destacamos ainda que esse diagrama é o primeiro material que o usuário vai manipular antes de lidar com os subprodutos. A proposta é que este siga de referência, por isso é importante observar e analisar cada elemento. O usuário pode utilizar esse produto de forma isolada dos outros subprodutos, apenas para o processo de introdução e entendimento sobre as DCNs para pessoas que não conhecem as DCNs. Ressaltamos que as DCNs foi o que referendou este produto, e o exercício feito ao longo de todo o percurso foi de suma importância para chegarmos nessa estrutura.

### 8.1.2 Os subprodutos

Esta subseção foi organizada para apresentar os subprodutos que complementam e derivam do produto educacional maior, que é o digrama. Ao todo, temos 2 (dois) subprodutos, intitulados: Roteiro para análise de PPC para os Cursos de Engenharia; Instrumento de análise e avaliação de um PPC (frente e verso). A seguir iremos fazer a descrição de cada subproduto.

O Roteiro para análise de PPC para os cursos de Engenharia é um instrumento elaborado para análise de Projeto Pedagógico de Curso (PPC), contendo uma capa que identifica o produto, uma subcapa descrito o modo de uso, e é dividido em 3 (três) eixos: identificação; objetivos das DCNs e os elementos que compõem as novas DCNs para os cursos de Engenharia. No eixo sobre os elementos que compõem as novas DCNs, destacamos alguns subtópicos conforme consta no Diagrama: Regime de oferta; Atividades do curso; Acolhimento e nivelamento; Competências de formação e gestão de aprendizagem; Perfil do egresso; Áreas de atuação do futuro engenheiro; e Capacitação docente (Figura 22).

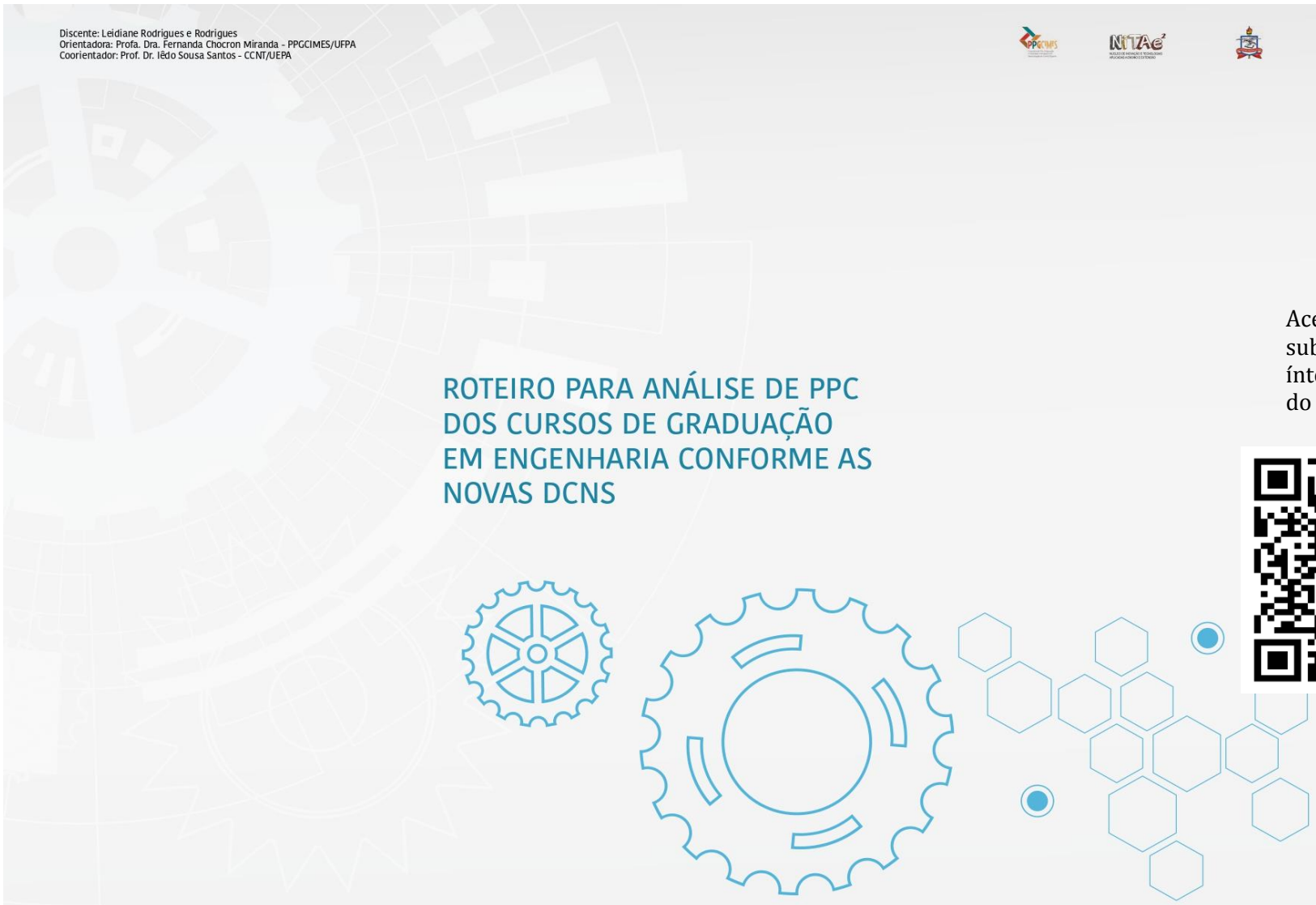

Figura 22 - Subproduto Roteiro para análise de PPC dos Cursos de Engenharia conforme as novas DCNs

Discente: Leidiane Rodrigues e Rodrigues  
Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda - PPGCIMES/UFPA  
Coorientador: Prof. Dr. Iêdo Sousa Santos - CCNT/UEPA

PPG C I M E S  
N I T A e  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

ROTEIRO PARA ANÁLISE DE PPC  
DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO  
EM ENGENHARIA CONFORME AS  
NOVAS DCNS

Acesse o subproduto na íntegra, a partir do QR-code:



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Nesse roteiro, o usuário irá identificar o nome do curso que será analisado, e na sequência com o auxílio do diagrama fará a avaliação do PPC do curso identificado. No eixo sobre os elementos que compõem as DCNs, temos 18 (dezoito) perguntas relacionadas ao PPC. Este roteiro segue organizado para auxiliar o usuário a avaliar e analisar se o PPC de seu curso está atendendo o que preconiza as novas DCNs para os cursos de Engenharia, e foi concebido para ser utilizado com o Diagrama e o subproduto, Instrumento de análise e avaliação de um PPC. Ressaltamos que este roteiro sofreu ajustes após a avaliação dos especialistas, pois o primeiro conteúdo do roteiro não estava em consonância com o conteúdo do Diagrama. Para o uso deste roteiro o usuário poderá selecionar um PPC de referência para análise ou elaboração.

Durante a confecção deste subproduto selecionamos 2 (dois) cursos para testagem, Engenharia de Produção e Engenharia Sanitária e Ambiental da UEPA. Esses 2 (dois) cursos já reestruturaram seus PPCs conforme as novas DCNs, e o roteiro permitiu fazermos uma análise e avaliação sobre a nova reconfiguração dos projetos. Ao analisarmos o PPC do curso de Engenharia de Produção constatamos que ele já contempla as novas DCNs, porém com ressalvas, ainda faltam alguns elementos a serem implementados de forma mais abrangente no PPC. O roteiro aplicado nos cursos foi a primeira versão, elaborado antes da avaliação dos especialistas.

Com relação ao Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, ao fazermos a aplicação do roteiro constatamos que contempla parcialmente as novas DCNs. Muitos elementos que compõem o PPC a partir das Diretrizes não estão especificados.

Nessa análise e avaliação feita com os cursos da UEPA foram utilizados o roteiro e o subproduto Instrumento de análise e avaliação de um PPC, conseguimos perceber a potencialidades dos subprodutos, mesmo antes do processo de avaliação pelos especialistas, o que reforçou ainda mais a necessidade do produto e subprodutos para os Cursos de Engenharia. Percebemos ainda que os subprodutos se complementam, especificamente no caso do Instrumento Síntese de análise e avaliação de um PPC, este pode ser visualizado na Figura 23.

# PPC:

IDENTIFIQUE O CURSO E A IES DO PPC ANALISADO

CONTEMPLA AS NOVAS DCNS  CONTEMPLA PARCIALMENTE

NÃO CONTEMPLA

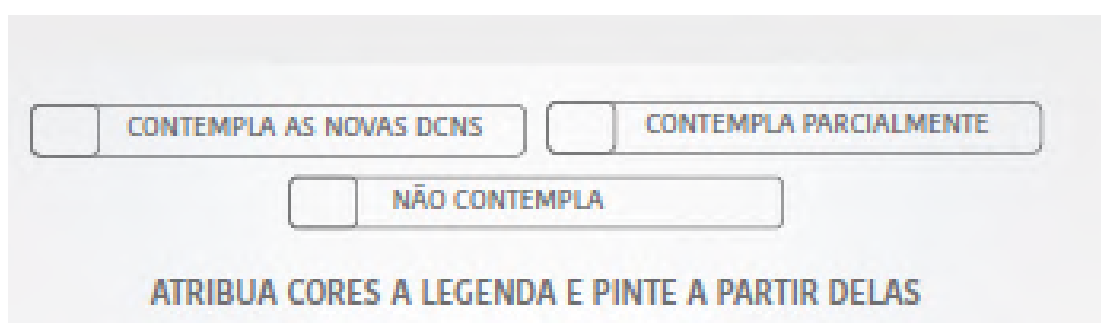
ATRIBUA CORES À LEGENDA E PINTE A PARTIR DELAS

## ELEMENTOS QUE COMPÕEM O PPC

| REGIME DE OFERTA                             | ATIVIDADES RECOMENDADAS   | ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO            | COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS          | PERFIL DO EGRESSO                                     | CAMPOS DE ATUAÇÃO DO FUTURO ENGENHEIRO | CAPACITAÇÃO DOCENTE                    |
|--|---------------------------|--------------------------------------|---|---|--|--|
| Matriz curricular                            | Estágio                   | Introdução aos conhecimentos básicos | Capacidade de projetar soluções             | Visão holística e humanista                           | Profissional inovador                  | Programas de formação permanente       |
| Metodologias inovadoras                      | Atividades complementares | Atendimento psicopedagógico          | Atuação multidisciplinar e transdisciplinar | Inovador e empreendedor                               | Pesquisador                            | Envolvimento dos professores com o PPC |
| Projetos integrados/interdisciplinares       | Atividades de extensão    | Orientação para o ingressante        | Práticas de aprender a aprender             | Responsabilidade social e desenvolvimento sustentável | Empreendedor                           | Indicadores de avaliação               |
| Flexibilidade                                | Avaliação dos estudantes  |                                      | Formação científica básica                  | Capacidade de aplicação com ética e legislação        | Professor                              | Práticas interdisciplinares            |
| Articulação da graduação com a pós-graduação | Projeto final de curso    |                                      | Autoavaliação                               |   |  |  |
|  |                           |                                      |   |   |  |  |

Como se pode observar, esse tem na parte superior esquerda, um espaço para a identificação do curso a ser analisado. Na parte superior direita, temos 3 (três) itens, identificados como, contempla as novas DCNs; contempla parcialmente, ou não contempla. No centro, temos os elementos que compõem os PPCs conforme as novas DCNs. Esses elementos foram retirados na íntegra da primeira versão do Diagrama, para compor esse subproduto, porém sem atribuições de cores. Nele o usuário irá preencher os itens descritos conforme Figura 24.

Figura 24 - Legenda contida no subproduto para avaliação/análise de PPC



Fonte: Acervo da pesquisa (2021).

Na Figura acima, cada item tem um círculo em branco, o qual o usuário irá preencher com a cor que achar conveniente para identificá-los. Ao definir as cores, o usuário pegará um PPC que deseja avaliar, logo em seguida fará a análise dos elementos que o compõem, demarcando conforme as cores especificadas nos itens. Fizemos uma testagem com essa primeira versão do subproduto no PPC de Engenharia de Produção, conforme podemos visualizar no modelo de aplicação a seguir (Figura 25).



# PPC: ENGENHARIA AMBIENTAL E SANITÁRIA

CONTEMPLA AS NOVAS DCNS

CONTEMPLA PARCIALMENTE

NÃO CONTEMPLA

## ELEMENTOS QUE COMPÕEM O PPC

### REGIME DE OFERTA

Matriz curricular

Metodologias inovadoras

Projetos integrados/interdisciplinares

Flexibilidade

Articulação da graduação com a pós-graduação

### ATIVIDADES RECOMENDADAS

Estágio

Atividades complementares

Atividades de extensão

Avaliação dos estudantes

Projeto final de curso

### ACOLHIMENTO E NIVELAMENTO

Introdução aos conhecimentos básicos

Atendimento psicopedagógico

Orientação para o ingressante

### COMPETÊNCIAS A SEREM DESENVOLVIDAS

Capacidade de projetar soluções

Atuação multidisciplinar e transdisciplinar

Práticas de aprender a aprender

Formação científica básica

Autoavaliação

### PERFIL DO EGRESSO

Visão holística e humanista

Inovador e empreendedor

Responsabilidade social e desenvolvimento sustentável

Capacidade de aplicação com ética e legislação

### CAMPOS DE ATUAÇÃO DO FUTURO ENGENHEIRO

Profissional inovador

Pesquisador

Empreendedor

Professor

### CAPACITAÇÃO DOCENTE

Programas de formação permanente

Envolvimento dos professores com o PPC

Indicadores de avaliação

Práticas interdisciplinares

## MODELO DE PREENCHIMENTO

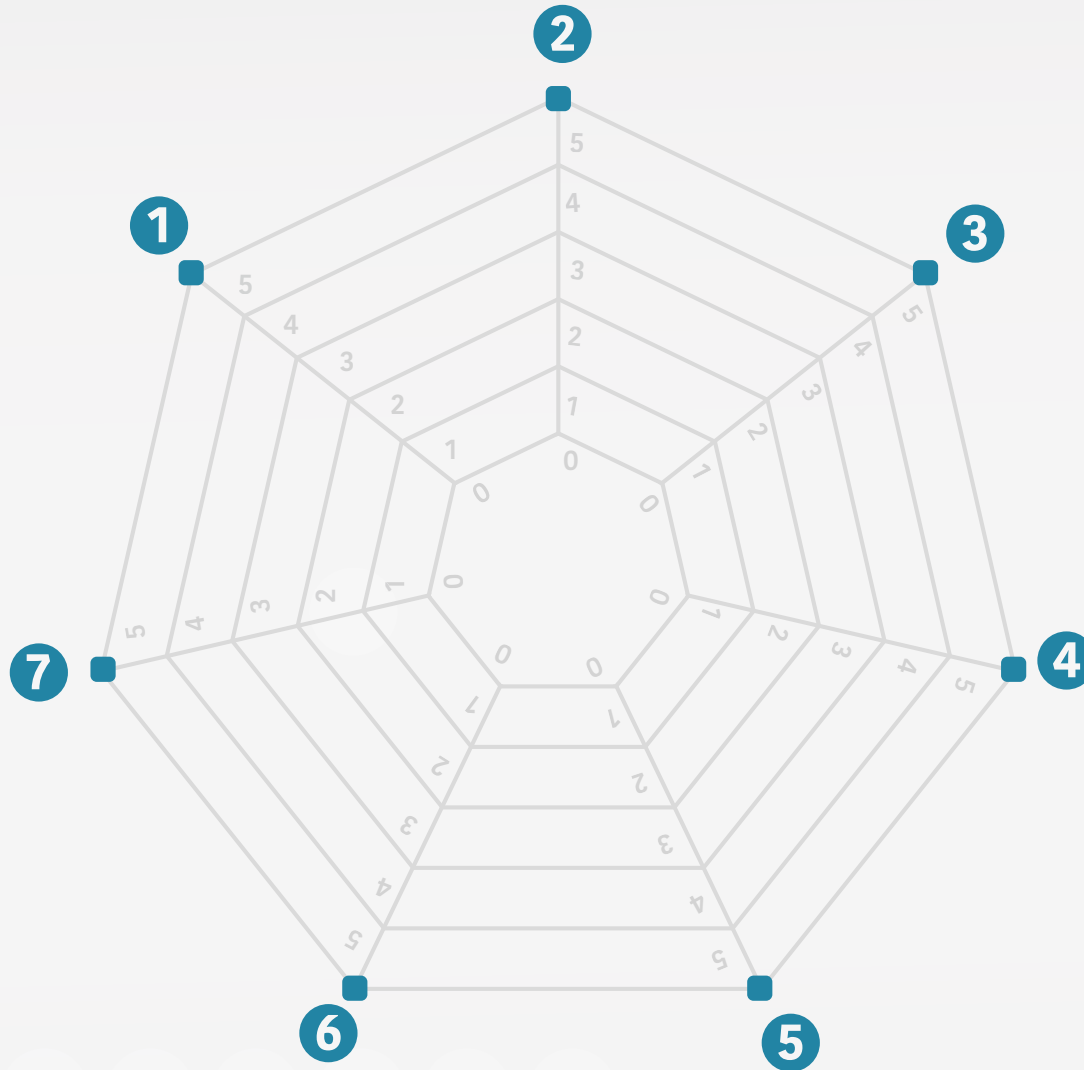
Esse exemplo de preenchimento do subproduto, atribuímos as cores verde, sinalizando se o PPC contempla as novas DCNs, a cor lilás, contempla parcialmente, e a cinza não contempla. Nessa primeira versão do instrumento, a análise feita no PPC do curso de Engenharia de Produção foi positiva, apenas um elemento não contempla as novas DCNs e 6 (seis) contemplam parcialmente. Após a avaliação dos especialistas, ocorreram alguns ajustes, retiramos a numeração, identificada nos primeiros elementos, aumentamos o quantitativo de elementos e fizemos uma reorganização, acrescentamos caixinhas em branco, e partir do item ensino-aprendizagem retiramos as demais caixas, conforme orientação dos especialistas.

Além disso, nesse mesmo instrumento, temos ainda no verso, um diagrama *spider* baseado nos objetivos das DCNs, os mesmos detalhados no diagrama (Figura 26).

# SUBPRODUTO - DIAGRAMA SPIDER

## PPC:

IDENTIFIQUE O CURSO E A IES DO PPC ANALISADO



## Objetivos das DCNs

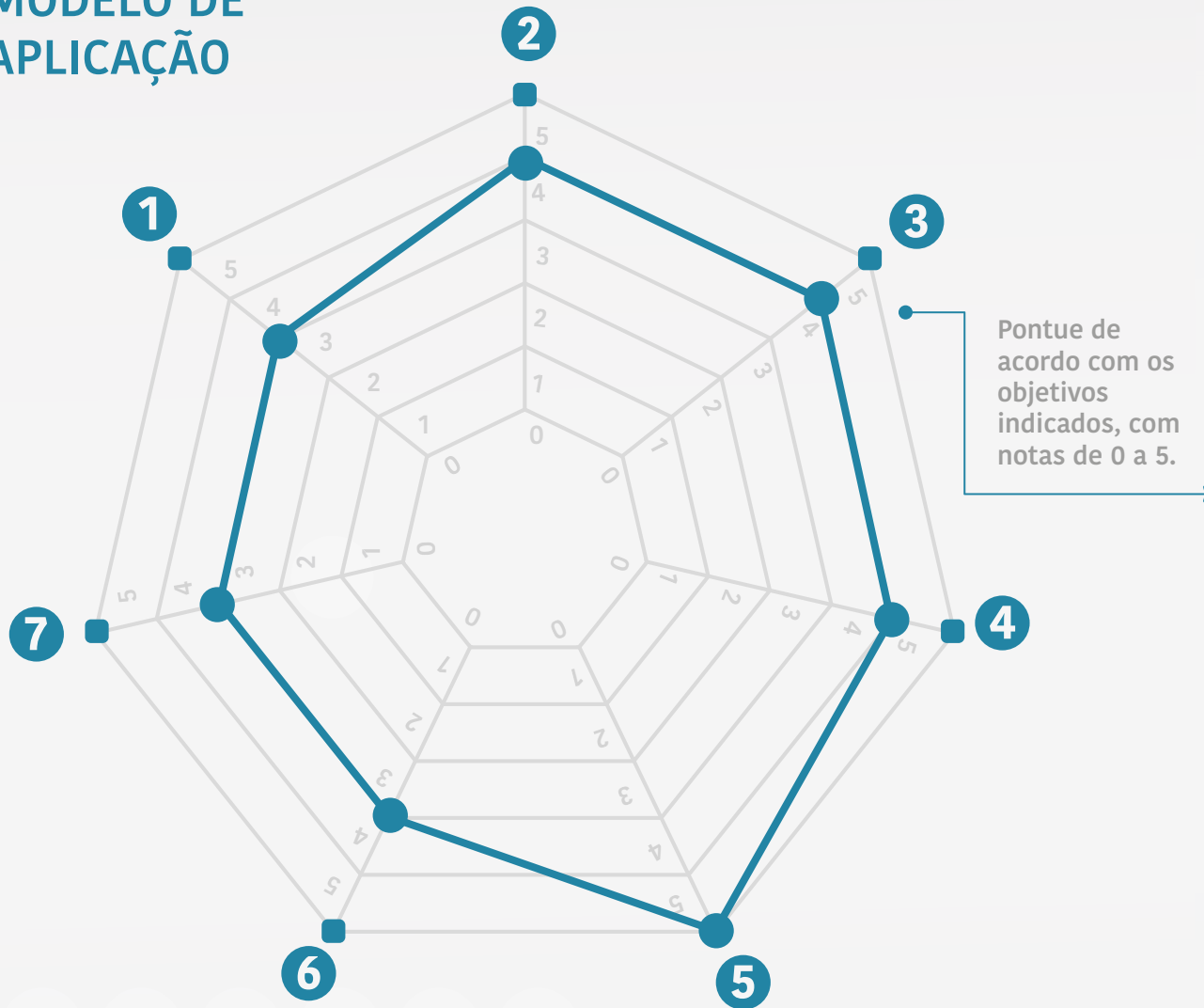
- 1 Reconhece o aluno como o agente do conhecimento
- 2 Estimula a modernização dos cursos de engenharia
- 3 Estimula maior integração empresa-universidade
- 4 Incentiva ações inovadoras
- 5 Define estratégias de aprendizagem por competência
- 6 Colabora para a redução da retenção e evasão.
- 7 Estimula a valorização do corpo docente

Como se pode observar, na parte esquerda superior, o usuário deve novamente identificar o curso analisado/avaliado. O diagrama possui em suas extremidades uma numeração que vai de 1 (um) até 7 (sete), cada número representa um objetivo destacado no lado direito do instrumento conforme as novas DCNs. Fizemos também testagem do diagrama *spider* com o Curso de Engenharia de Produção da UEPA (Figura 27).

# SUBPRODUTO - DIAGRAMA SPIDER

## PPC: ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

### MODELO DE APLICAÇÃO



## Objetivos das DCNs

- 1 Reconhece o aluno como o agente do conhecimento
- 2 Estimula a modernização dos Cursos de Engenharia
- 3 Estimula maior integração empresa-universidade
- 4 Incentiva ações inovadoras
- 5 Define estratégias de aprendizagem por competência
- 6 Colabora para a redução da retenção e evasão.
- 7 Estimula a valorização do corpo docente

Como podemos observar, o diagrama tem uma representação numérica que vai de 0 (zero) a 5 (cinco) nas extremidades. O usuário ao analisar os objetivos descritos no lado direito do instrumento, irá pontuar no diagrama como forma de demonstrar o nível que o PPC se encontra quanto as propostas previstas nas DCNs.

Definindo uma pontuação de acordo com os objetivos demonstrados, o usuário com uma caneta esferográfica irá ligar os pontos. O objetivo desse diagrama é que o usuário tenha uma representação gráfica, com a finalidade de identificar o estágio de estruturação que se encontra o PPC conforme o que preconiza as novas DCNs. Nessa primeira versão do instrumento o Curso de Engenharia de Produção tem uma representação positiva quanto aos objetivos preconizados pelas diretrizes, percebemos que o polígono formado após análise do PPC está próximo ao máximo, o que simboliza que o PPC do curso atende de forma considerável a proposta da legislação.

## **8.2 Dificuldades e limitações**

Durante esta pesquisa tivemos algumas dificuldades para a definição do produto educacional, pois devido à complexidade das DCNs e sua amplitude de informações foi necessário fazermos vários exercícios e leituras para termos clareza sobre os principais eixos da legislação que seriam fundamentais para o contexto de nosso trabalho. E principalmente, em construir um produto que, de fato, os Cursos de Engenharia fossem se apropriar.

O processo de confecção do *layout* foi muito desafiador, pois primeiro começamos a elaboração com um estagiário do Curso de Design da UEPA, e depois, à medida que íamos organizando as ideias, o grau de dificuldades ia aumentando, foi então que entramos em contato com um designer profissional próximo à entrega da dissertação que reconfigurou todo o produto conforme nossas orientações.

Outro fator importante é com relação as nossas limitações, não tivemos um tempo hábil para deixar o produto e os subprodutos autoinstrucionais, mas destacamos que com um esforço ainda pretendemos construir um *layout* com essa explicação de uso. E ainda com um tempo limitado, não tivemos a oportunidade de fazer a definição de uma ambiência para dispor o produto, mas pretendemos buscar uma ferramenta tecnológica que permita que outras instituições possam ter acesso, como sites ou plataformas públicas.

Destacamos ainda como dificuldade os recursos financeiros que são demandados para a confecção de uma pesquisa desse porte, a partir da criação de um produto educacional. Por ser um mestrado profissional, a CAPES não libera bolsa de pesquisa, porém, ainda que tenhamos um vínculo financeiro os custos para pagar os profissionais especializados, a impressão e outros fatores que agregam na elaboração de um produto são muito altos.

A pandemia também foi outro fator desafiador para o desenvolvimento desta pesquisa, pois tivemos que cursar todas as disciplinas do mestrado e desenvolver algumas atividades de forma remota, atrelados ao medo e às incertezas decorrentes dos danos causados pela COVID-19. O tempo de isolamento social interviu de forma negativa em alguns aspectos, principalmente no psicológico, o que fez com que nos limitássemos e tivéssemos dificuldades para desenvolver algumas ações que fossem pertinentes para esta pesquisa.

Apesar de tudo isso, não deixamos de fazer o possível para apresentar um produto educacional com qualidade e que faz sentido para o nosso contexto atuação profissional. As dificuldades e limitações nos tornam mais reflexivas e aptas a buscar soluções, mesmo diante das adversidades. E, por isso, que almejamos aprimorar cada vez mais essa pesquisa e levá-la para outros contextos educacionais.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo foi desenvolvido tendo em vista a seguinte questão-foco: Como auxiliar as coordenações de Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA no processo de entendimento e implementação das recomendações novas DCNs?

Imbuídas por esse questionamento, buscamos desenvolver, a partir dos indícios, necessidades e evidências do nosso próprio local de atuação profissional, o CCNT/UEPA, um produto educacional que favoreça, principalmente, a compreensão sobre as DCNs de forma didática e objetiva, elucidando os principais elementos que precisam estar contextualizados em um PPC, para assim direcionar o processo de ensino-aprendizagem dos Cursos de Engenharia a partir de novas posturas tanto dos professores quanto dos alunos.

O produto educacional apresentado foi criado com o intuito de contribuir diretamente com o atual contexto dos Cursos de Engenharia brasileiros, já que a partir dele os profissionais que atuam nas coordenações dos cursos terão a oportunidade de compreender os principais elementos preconizados pelas DCNs para a elaboração de um PPC, e poderão avaliar e analisar um PPC de referência.

Considerando as necessidades dos Cursos de Engenharia em reformular seus PPCs de acordo com as novas DCNs, no prazo de 3 (três) anos, a contar de 2019, sabemos que muito ainda precisa ser feito. Fazendo uma análise do contexto do nosso próprio *lócus* de pesquisa, observamos que muitos Cursos de Engenharia ainda não reestruturaram seus PPCs e possivelmente ainda não tenham claros os parâmetros e elementos que precisam atender. Cabe destacar ainda, o impacto do momento pandêmico que estamos vivenciando desde o ano de 2020, e que certamente agregou ainda mais dificuldades para um processo que demanda comprometimento e um esforço coletivo de debate e deliberações sobre a organização interna do curso.

Dentre os Cursos de Engenharia do CCNT/UEPA, os esforços para atender as demandas da nova legislação são inúmeros, tanto que os cursos regulares de Engenharia de Produção, Engenharia Sanitária e Ambiental e Engenharia Florestal, bem como os ofertados pelo Programa FORMAPARÁ, já reestruturaram seus PPCs a partir das novas diretrizes. Sabemos, porém, que ainda há dúvidas e incertezas quanto a essas adequações e esperamos que o produto educacional e seus subprodutos favoreçam nessa caminhada ainda em aberto.



Como relatado, chegamos a experimentar o produto nos cursos de Engenharia de Produção e Engenharia Sanitária e Ambiental, e através dos subprodutos conseguimos analisar e avaliar os PPCs, identificando se os elementos previstos pelas diretrizes estão atendidos. Pelo que pudemos observar, a falta de leitura e compreensão quanto aos documentos oficiais das DCNs são fortes indicativos que tem dificultado na elaboração dos PPCs. Todo documento que envolve legislação apresenta certa complexidade. Logo, pensar um produto didático e sintético, com instrumentos que permitam esse entendimento sobre as DCNs é de grande relevância para o futuro do ensino de Engenharia no CCNT/UEPA e potencialmente em várias outras IES que utilizem as materialidades aqui apresentadas.

Durante a pesquisa, buscamos realizar algumas etapas até chegar na fase de concepção do produto. Conhecer e melhor explorar o *lócus* da pesquisa foi essencial, pois fizemos uma pesquisa documental, através dos PPCs dos Cursos de Engenharia, e nos apropriamos de alguns dados sobre a UEPA a partir do seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), Relatório da Coordenação de Apoio Pedagógico (CAOP/CCNT), Projeto Pedagógico Institucional (PPI). A partir desse processo investigativo que realizamos na UEPA, foi possível compreender o perfil da instituição, suas subjetividades, sua política voltada para o ensino, pesquisa e extensão.

Partindo dessa análise mais institucional sobre a política da UEPA, identificamos os elementos centrais que contribuíram para o desenvolvimento dessa pesquisa e do produto educacional, assim como conseguimos visualizar uma Universidade aberta ao novo, e disposta a dialogar sobre os princípios que norteiam o processo de ensino-aprendizagem. E sobre as DCNs, legislação que já estava em pauta nos debates dos cursos de Engenharia da UEPA, conforme relatado.

À medida que fomos avançando no diagnóstico institucional, na análise documental, e nos exercícios de compreensão das novas DCNs conseguimos identificar vários aspectos que subsidiaram na elaboração do produto. Dentre essas etapas, fazemos um destaque à fase inicial de leitura e estudo dos documentos oficiais na tentativa de entender aquilo que precisaria constar em nosso produto educacional. Dada à complexidade desse exercício, partimos para a tentativa de organização do pensamento a partir de mapas mentais sobre as DCNs e nesse ir e vir, identificamos uma materialidade potente e que permite acima de tudo a comunicação de uma ideia a outras pessoas. Esse exercício, orgânico e próprio do nosso fazer investigativo, nos

proporcionou inúmeros aprendizados, além de demonstrar por si só, um caminho metodológico necessário e passível de adoção em outros contextos de pesquisa que lidem com informações oficiais e que precisem ser didaticamente explicadas e “traduzidas” para o público a quem se destinam. Diante disso, reconhecemos aqui um aspecto relevante e ponto claro de contribuição deste trabalho, para além das potencialidades do produto educacional.

Outro passo importante para a elaboração desse produto foi o estágio desenvolvido na Coordenação de Apoio Pedagógico (CAOP/CCNT), a partir dessa coordenação tivemos acesso aos PPCs dos Cursos de Engenharia, o que permitiu que fizéssemos a testagem do produto na prática, analisando e avaliando os projetos. Além disso, acompanhamos o trabalho pedagógico que é desenvolvido na UEPA. No dia-a-dia, identificamos as necessidades existentes nos cursos, o que nos permitiu ter um melhor direcionamento para a criação do produto educacional.

Analisar as DCNs minuciosamente, mapeando os principais aspectos, também foi significativo para a definição do produto. Identificamos várias percepções que vão desde a elaboração do PPC até a prática docente e discente no contexto do ensino-aprendizagem. O produto desenvolvido teve um enfoque de contribuir no entendimento sobre as DCNs, pois entender o que ela propõe é o primeiro passo para a elaboração de um PPC.

Outro ponto a destacar foi o processo de avaliação do produto, que teve a participação de seis especialistas na área de Engenharia e Ciências Exatas, sendo quatro da UEPA e dois da UFPA. A análise das especialistas foi fundamental para atestar as potencialidades do produto e identificar os pontos de melhoria ainda necessários, que foram acolhidos e ajustados na versão final.

Como podemos observar, o produto proposto demonstrou, a partir da avaliação, que está alinhado com as demandas atuais das Engenharias. Por isso, consideramos que o processo de avaliação apresentou resultados relevantes, indicando que o produto tem potencial de contribuição para guiar a reconfiguração e avaliação dos PPCs dos Cursos de Engenharia, principalmente relacionadas ao uso desses instrumentos como estratégias favoráveis à compreensão das novas DCNs e à avaliação de PPCs à luz das referidas diretrizes.

Diante das recomendações e indicações obtidas na avaliação do produto, esperamos conseguir atender à sugestão de uma das especialistas, de que os Cursos de

Engenharia no Brasil tenham conhecimento sobre esta pesquisa. E que esse produto possa chegar às coordenações, direções, conselhos e aos NDEs de várias IES brasileiras, como forma de contribuir nas discussões acerca dos PPCs, sendo um produto favorável não apenas à adequação dos projetos, mas também à sensibilização dos sujeitos envolvidos na formação na Engenharia a compreender e instituir novas posturas e práticas de ensino-aprendizagem mais flexíveis, autônomas e coerentes ao tempo vivido.

Sendo uma legislação e um documento regido pelo Ministério da Educação (MEC), as DCNs poderão ser reformuladas a qualquer momento, o que não implicará no objetivo desta pesquisa e do produto educacional dela derivado, pois o mesmo pode ser atualizado conforme as mudanças que forem ocorrendo na redação deste importante documento.

Apesar de sabermos que a versão entregue do produto educacional, bem como deste texto de dissertação, certamente apresentam pontos a serem melhor explorados e aprofundados, concluímos esse momento de nossa formação com um sentimento positivo, de que dedicamos o melhor de nós no desenvolvimento desta proposta, e colhemos frutos importantes e que nos levam a pensar nos passos futuros. Dentre eles, destacamos nossa intenção é seguir com a divulgação deste produto a partir da oferta de palestras e atividades formativas em IES que ofertam Cursos de Engenharia. Acreditamos que movimentos como esse sejam importantes para o processo de validação das materialidades construídas por outros pares, bem como sabemos do potencial de colaboração destas no processo ainda em andamento de adequação dos cursos e seus PPCs às novas DCNs.

Esse processo de desenvolvimento dessa pesquisa foi enriquecedor e cheio de desafios, por muitas vezes imaginei que não iríamos conseguir definir um produto a partir de uma legislação, pois interpretar as DCNs foi complexo. Propor um produto educacional dentro dos parâmetros da CAPES tem um grau de exigência que requer do pesquisador fatores que vão além das nossas limitações. A minha experiência profissional como pedagoga no ensino superior e professora na Educação básica nos levou a acreditar que a prática profissional atrelada à pesquisa é um “casamento” perfeito, e esse percurso dessa pesquisa só deixa mais evidente que seguimos pelo melhor caminho.

Por fim, ressaltamos nosso compromisso de que esta pesquisa fique disponível para nortear a realização de outras pesquisas na área de Engenharia, podendo servir

como base teórica, bem como de uma caminhada metodológica experimental e potencial. E quando comparamos à questão-foco, os objetivos gerais e específicos desta dissertação com todos os resultados que alcançamos até aqui, podemos dizer que o produto educacional consegue atender satisfatoriamente às expectativas traçadas no início dessa caminhada.

## REFERÊNCIAS

ANGELO, D.; GIANESI, I. O projeto pedagógico para as novas diretrizes curriculares de engenharia. *In*: OLIVEIRA, V. F. de (org.). **A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2019. p. 86-103.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**. 2021. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/>. Acesso em: 7 jul. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MANTENEDORAS DE ENINO SUPERIOR. **Resolução CNE/CES nº 11, de 11 de março de 2002**. Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia. Brasília, 2002. Disponível em: <https://abmes.org.br/legislacoes/detalhe/2765/resolucao-cne-ces-n-11>. Acesso em: 8 jun. 2021.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <http://menteaprendente.com/wp-content/uploads/2020/08/As-metodologias-ativas-e-a-promocao-da-autonomia-de-estudantes.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Relatório de grupo de trabalho**. Portaria CAPES 171/2018. Instituição do GT produção técnica. Brasília: Ministério da Educação, 2020. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav>. Acesso em: 4 jun. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Engenharia**. Parecer CES 01/2019, homologação publicada no DOU 23/04/2019, Seção 1, p. 109. Resolução CES/CNE 02/2019, publicada no DOU 26/04/2019, Seção 1, p. 43. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/marco-2019-pdf/109871-pces001-19-1/file>. Acesso em: 7 mar. 2021.

CARVALHO, L. de A.; TONINI, A. M. Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia. **Gest. Prod.**, São Carlos, v. 24, n. 4, p. 829-841, out./dez. 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0104-530X1665-16>. Acesso em: 17 mar. 2022.

CARVALHO, R. I. B. de; FREITAS FILHO, R. Nivelamentos no Ensino Superior: em busca de caminhos possíveis. *In*: ENCONTRO INTER-REGIONAL NORTE, NORDESTE E CENTRO-OESTE SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA E SUPERIOR, 6., 2015, Brasília. **Anais [...]**. Brasília, 2015. p. 1-12. Disponível em: <http://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/235/9762>. Acesso em: 5 jun. 2021.

COMISSÃO NACIONAL DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR (Brasil). **Resolução nº 1, de 17 de junho de 2010**. Normatiza o Núcleo Docente Estruturante e dá outras providências. 17 jun. 2010. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6885-resolucao1-2010-conae&Itemid=30192). Acesso em: 5 jun. 2021.

CONCEIÇÃO, S. da S.; CUNHA, L. C.; LINDNER, E. L. Convergência dos planos de ensino ao Projeto Político Pedagógico, quanto às metodologias de ensino. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. 1-13, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i14.22207>. Acesso em: 8 jun. 2021.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (Brasil). **Documento de apoio à implantação das DCNs do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília: CNI, 2020. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/file/DocumentoApoioImplantacaoDCNs.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2022.

DIAGRAMA. **DICIO**: Dicionário Online de Português. 2009, s/p. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/diagrama/>. Acesso em: 15 jun. 2022.

FALEIRO, W.; RIBEIRO, G. K. N. Projeto Político Pedagógico: instrumento de valorização identitária dos sujeitos. **Revista Ed. Popular**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 96-120, jan./abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REP-2021-55014>. Acesso em: 8 jun. 2021.

FENNER, G. **Mapas mentais**: potencializando ideias. Rio de Janeiro: Brasport, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=UGM9DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=mapa+mental+fenner+2017&ots=GXRDyFz8Qi&sig=hpl8W1E6XeISZcQ2kgttiBjsg8#v=onepage&q=mapa%20mental%20fenner%202017&f=false>. Acesso em: 3 jun. 2022.

GUIMARÃES, I. P.; SLOMSKI, V. G.; GOMES, S. M. da S. Gestão do Projeto Político-Pedagógico do curso de ciências contábeis e o currículo como instrumento de sua concretização. **Revista Cont. UFBA**, Salvador-Ba, v. 4, n. 1, p. 36-55, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rcontabilidade/article/view/3958/3353>. Acesso em: 5 jun. 2021.

ITEC. Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará. **Histórico de implantação e desenvolvimento da unidade**. 29 maio 2021. Disponível em: [https://www.itec.ufpa.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=185&Itemid=331&lang=pt](https://www.itec.ufpa.br/index.php?option=com_content&view=article&id=185&Itemid=331&lang=pt). Acesso em: 22 maio 2022.

KERN, M. *et al.* A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e a defesa da modernização do ensino de Engenharia. In: OLIVEIRA, V. F. de (org.). **A engenharia e as novas DCNs**: oportunidade para formar mais e melhores engenheiros. Rio de Janeiro: LTC, 2019. p. 33-43.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos**: para quê?. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

MACEDO, Geisla M.; SAPUNARU, Raquel A. Uma breve história da Engenharia e seu ensino no Brasil e no mundo: foco em Minas Gerais. **REUCP**, Petrópolis, v. 10, n. 1, 2016.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. 2. ed. São Paulo: Summus, 2012.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. 1. ed. São Paulo: Edições 70, 2021.

MATTASOGLIO NETO, O. *et al.* Formação de professores de Engenharia para além da sala de aula. *In*: OLIVEIRA, V. F. de (org.). **A engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. Rio de Janeiro: LTC, 2019. p. 227-243.

NAKANO, T. de C.; WECHSLER, S. M. Creativity and innovation: skills for the 21st Century. **Estudos de Psicologia**, Campinas, v. 35, n. 3, p. 237-246, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/estpsi/a/vrTxJGjGnYFLqQGcTzFgfcg/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 10 jun. 2021.

NASCIMENTO, E. O Bacharel e a sua formação docente: algumas reflexões frente à complexidade humana e seus contextos. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO-EDUCERE, 12., 2015, Piauí. **Anais [...]**. Piauí, 2015. p. 1-14. Disponível em: [http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20268\\_8313.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/20268_8313.pdf). Acesso em: 7 jun. 2021.

NOEMI, D. Entenda o que aprendizagem baseada em problemas. **Escolas disruptivas**. 5 set. 2019. Disponível: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/entenda-o-que-e-a-aprendizagem-baseada-em-problemas/>. Acesso em: 5 jun. 2021.

OLIVEIRA, V. F. de (org.). **A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. 1. ed. Rio de Janeiro: LCT, 2019.

OLIVEIRA, V. S.; SILVA, R. F. Ser bacharel e professor: dilemas na formação de docentes para a educação profissional e ensino superior. **Revista HOLOS**, Rio Grande do Norte, v. 28, n. 2, p. 193-205, 2012. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/913>. Acesso em: 5 jun. 2021.

PARÁ. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Educação Superior, Profissional e Tecnológica (SECTEC). **Programa Forma Pará**. Belém: SETEC, 2019. Disponível em: <https://www.sectet.pa.gov.br/audiovisual/basic-page/forma-par%C3%A1>. Acesso em: 23 mar. 2022.

PICAWY, M. M. **PDI – Plano de Desenvolvimento Institucional, PPI – Projeto Pedagógico Institucional e PPC – Projeto Pedagógico de Curso, entre o dito e o feito, uma análise da implementação em três IES/RS/BRASIL**. 2007. 262 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10923/2743>. Acesso em: 7 jun. 2021.

PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. de. A construção da pedagogia universitária no âmbito da universidade de São Paulo. *In*: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. de (org.). **Pedagogia universitária: caminhos para a formação de professores**. São Paulo: Cortez, 2011.

RIBEIRO, Erick Elisson Hosana. **As condições de emergência da Escola de Engenharia do Pará (1870-1931)**. 2013. 111 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2013.

SANTOS, S. V. C. de A.; FERREIRA, S. de L. Mapas mentais como estratégia de planejamento textual. *In*: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES, 10., FÓRUM PERMANENTE INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 11., 2017, Aracaju. **Anais eletrônicos [...]**. Aracaju: UNIT, 2017. p. 5-13. Disponível: <https://docplayer.com.br/56112627-Mapas-mentais-como-estrategia-de-planejamento-textual.html>. Acesso em: 3 jun. 2022.

SILVA, R. de F. e; NASCIMENTO, V. S. de O. Formação docente e ensino superior: experiências e cenários. **Revista Debates em Educação**, Maceió, v. 6, n. 11, p. 130-154, jan./jun. 2014. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/download/1337/939>. Acesso em: 10 jun. 2021.

TEIXEIRA JUNIOR, P. R. Diretrizes curriculares nacionais para o ensino superior: a lógica das competências em foco. **Revista Crítica Educativa**, Sorocaba-SP, v. 6, n. 1, p. 1-18, 2020. Disponível em: <https://www.criticaeducativa.ufscar.br/index.php/criticaeducativa/article/view/483>. Acesso em: 5 jun. 2021.

UNICEF. Fondo de Las Naciones Unidas para la Infancia. **Guía metodológica y video de validación de materiales IEC**. EBRASA: Peru, 2003. Disponível em: <https://www.unicef.org/peru/media/2436/file/Video%20Validaci%C3%B3n%20de%20Materiales.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. **Relatório das atividades desenvolvidas pela Coordenação de Apoio Pedagógico**. [Belém: UEPA], 2019.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. Centro de Ciências Naturais e Tecnologia. **CCNT em números**. [Belém: UEPA], 2021. Disponível em: <http://ccnt.uepa.br/institucional/ccnt-emnumeros/>. Acesso em: 2 maio 2021.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. Diretoria de Acesso e Avaliação. **Relatório de Avaliação Interna**. [Belém: UEPA], 2019.

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. **Plano de Desenvolvimento Institucional PDI**. [Belém: UEPA], 2017. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/prograd/index.php/downloads/arquivos-diversos/283-pdi-20>. Acesso em: 20 maio 2021.



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ. **Regimento Geral da Universidade**. [Belém: UEPA], 2021. Disponível em: <https://paginas.uepa.br/campusxx/wp-content/uploads/2018/04/ESTATUTO-UEPA-REGIMENTO-GERAL.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

UNIVERSIDADE DO ESTADO PARÁ. Departamento de Gestão de Pessoas. **Quadro funcional**. [Belém: UEPA], 2021.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. **Programa de Pós-graduação Criatividade e Inovação em Metodologias do Ensino Superior**. [Belém: UFPA], 2016. Disponível em: <https://www.ppgcimes.proresp.ufpa.br/index.php/br/#>. Acesso em: 6 jun. 2021.

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

## APÊNDICE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS A ENSINO E EXTENSÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO  
EM METODOLOGIAS DE ENSINO SUPERIOR



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante, você foi convidado(a) a contribuir com a pesquisa de mestrado intitulada “No Caminho das Novas Diretrizes Curriculares Nacionais das Engenharias: Diagrama de Orientação para Elaboração e Avaliação de PPCs”, que está sendo desenvolvida no âmbito do Programa de Pós-Graduação Criatividade e Inovação de Metodologias de Ensino Superior (PPGCIMES) da Universidade Federal do Pará (UFPA), sob a orientação da Profa. Dra. Fernanda Chocron Miranda e co-orientação do Prof. Dr. Iêdo Santos.

Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver um produto educacional que tem a função de auxiliar/orientar os cursos de Engenharia na elaboração e na avaliação de seus projetos pedagógicos, conforme as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs). Para isso, estão previstas etapas de teste e avaliação, a partir de procedimentos de natureza qualitativa de um produto, denominado “Diagrama orientador para elaboração de PPCs”, e mais três subprodutos (“Roteiro para Análise de PPC dos Cursos de Graduação em Engenharia conforme as novas DCNs” e uma “Ficha síntese para análise de PPC” composta de dois diagramas). A proposta é configurar um produto educacional atrativo e que favoreça a elaboração e avaliação dos PPCs, neste momento de transição e adaptação dos cursos às novas diretrizes.

Durante a sua participação, faremos uma breve explicação sobre a concepção e funcionalidade do Produto e você receberá o modelo do produto e dos subprodutos para fazer uma análise forma individual. Posteriormente, você será convidado(a) a socializar as suas impressões e análises com outros especialistas que estarão na sessão. O momento da avaliação será integralmente gravado em áudio e vídeo para análise exclusivamente por esta pesquisadora.

Sua participação é voluntária, isto é, não é obrigatória. A qualquer momento desse processo, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Nesse caso, seus dados serão integralmente eliminados da pesquisa. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora responsável ou com as universidades envolvidas. Caso concorde em participar, por favor, assine ao final do documento. É importante frisar que todos os dados obtidos serão de uso apenas para o desenvolvimento desta pesquisa e não serão divulgadas informações pessoais com sua identificação, sem que seja requerida sua autorização expressa. Se houver fornecimento de qualquer dado de pesquisa que seja confidencial, este será apresentado de modo que assegure total sigilo a sua identificação. Por fim, registra-se que você receberá uma cópia deste termo em que consta o telefone e endereço da pesquisadora responsável pelo estudo, podendo tirar dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação.

#### Pesquisadora responsável

Eu, \_\_\_\_\_, brasileiro(a), inscrito(a) sob o número de CPF \_\_\_\_\_, concordo em participar voluntariamente da pesquisa acima referida. Eu declaro que sou maior de 18 anos, que li as informações contidas neste documento e fui devidamente informado(a) pela equipe da pesquisa sobre os objetivos, sobre os procedimentos que serão utilizados e sobre a confidencialidade da pesquisa. Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem qualquer penalidade. Declaro, ainda, que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento. Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em apresentações e publicações científicas, bem como na dissertação de mestrado a ser defendida, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados sem meu consentimento expresso.

Belém, Pará, Brasil, \_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2022.

ASSINATURA: \_\_\_\_\_

**Pesquisadora responsável:** Leidiane Rodrigues e Rodrigues.  
**Telefone:** (91) 981838108 **E-mail:** leidi\_rr@yahoo.com.br

