

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

PANORAMA DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO DO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA DE MATERIAIS DA UFSCAR E OPORTUNIDADES PARA SUA
CURRICULARIZAÇÃO NA GRADUAÇÃO

Guilherme Bergaro Sagula de Almeida

São Carlos-SP
2023

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS**

PANORAMA DAS ATIVIDADES DE EXTENSÃO DO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA DE MATERIAIS DA UFSCAR E OPORTUNIDADES PARA SUA
CURRICULARIZAÇÃO NA GRADUAÇÃO

Guilherme Bergaro Sagula de Almeida

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Engenharia de Materiais como requisito
parcial à obtenção do título de MESTRE EM
CIÊNCIA E ENGENHARIA DE MATERIAIS

Orientador: Dr. Daniel Rodrigo Leiva

Coorientador: Dr. Guilherme Zepon

Agência Financiadora: CAPES - Processo: 88887.640844/2021-00

São Carlos-SP
2023

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que me antecederam no estudo da prática extensionista, como também aos que me ladeiam nesta jornada e aos que, futuramente, trilharem este mesmo caminho.

VITAE DO CANDIDATO

Bacharel em Engenharia de Materiais pela FEI (2020)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Guilherme Bergaro Sagula de Almeida, realizada em 23/01/2023.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Daniel Rodrigo Leiva (UFSCar)

Profa. Dra. Lidiane Cristina Costa (UFSCar)

Prof. Dr. Vanderli Fava de Oliveira (UFJF)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha companheira, Carolina, por ser alicerce fundamental da minha vida, pois sua magistral e incondicional parceria é a principal fonte de entusiasmo para tudo que faço.

Agradeço ao meu pai, Nilton, por sua admirável aptidão para incrementar, com erudição única, tudo que produzo. Agradeço à minha mãe, Adriana, por sua indescritível capacidade objetiva de semear equilíbrio emocional. Agradeço à ambos por me ensinarem, de forma célebre, diversa e cotidiana como viver sustentado na fé em Deus.

Agradeço aos meus irmãos, Lorena e Gabriel, por me incentivarem e inspirarem na busca por excelência, pois me esforço para ser um exemplo de comprometimento para ambos.

Agradeço aos meus sogros, Flávia e Jose Carlos (in memoriam), por me ensinarem a amar o aspecto prosaico da vida.

Agradeço ao meu amigo, Pedro, por sua singular paciência para aturar e, conseqüentemente, incentivar minha disposição para reflexões prolixas.

Agradeço ao meu orientador, Daniel, por seu suporte, incentivo e, principalmente, acolhimento nesta jornada. Com igual intensidade, agradeço ao meu coorientador, Guilherme, pelos ensinamentos e primorosos momentos de correção textual.

Agradeço ao professor Tomaz por compartilhar sua vasta experiência extensionista, proporcionando excepcionais ensinamentos que guardarei com muito carinho.

Agradeço a todos integrantes do Grupo de pesquisa “Educação em Engenharia de Materiais” por todas as discussões e aprendizados.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos sob processo de número 88887.640844/2021-00.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

As Diretrizes para a Curricularização da Extensão (DCEU) direcionam 10% do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação à atividade extensionista. Essa política tem potencial para oferecer benefícios na mútua experiência do saber, por meio de um currículo mais conectado com a realidade, que é um destaque das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do Curso de Graduação em Engenharia. Este trabalho analisou a Extensão no Departamento de Engenharia de Materiais da Universidade Federal de São Carlos (DEMa-UFSCar), tanto quantitativamente, no tocante à catalogação dos projetos e atividades existentes, quanto qualitativamente debatendo as condições que envolvem a curricularização da Extensão. A metodologia utilizada foi de análise documental e revisão de literatura para, como resultado da primeira, verificar os documentos sobre Extensão, enquanto a segunda foi utilizada para fundamentar o debate. Foram avaliados 9 programas associados ao DEMa na plataforma de Extensão (ProExWeb) e 25 atividades realizadas simultaneamente ao trabalho. Criou-se um fluxograma para demonstrar a relação de retroalimentação entre DEMa, Curso de Engenharia de Materiais (CEMa) e Extensão, sob o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão. Em adicional, outros programas que não estão associados ao DEMa no ProExWeb, como Empresa Júnior e Equipe Baja, foram evidenciados. Com isso, destacado todo o panorama extensionista, compreendeu-se sua relação com o Projeto Pedagógico de Curso (PPC). A curricularização da Extensão é idealizada na compreensão da estrutura extensionista existente, na avaliação dos diferentes contatos disponíveis para o discente e na organização institucional das relações com o PPC. No DEMa, há vasta e já instituída estrutura extensionista. As participações diretas nesse ecossistema de Extensão já são previstas e contabilizadas como horas complementares, e as indiretas, principalmente exemplos reais no Ensino, são passíveis de organização institucional. A curricularização no DEMa, portanto, é um assunto de formalização da já existente estrutura extensionista.

Palavras-chave: curricularização; Extensão; indissociabilidade.

ABSTRACT

PANORAMA OF THE SERVICE LEARNING'S ACTIVITIES FROM THE DEPARTMENT OF MATERIALS ENGINEERING AT UFSCAR AND OPPORTUNITIES FOR ITS CURRICULAR USE IN GRADUATION

Guidelines for service-learning's curricular use in graduation ensures 10% of the total student workload of undergraduate courses to service-learning activity. This policy has potential to offer benefits in mutual experience, through curriculum connected to reality, which is featured in the new national curriculum guideline. This study analyzed service learning's activities from the department of materials engineering (DEMa) at UFSCar and opportunities for its curricular use in graduation. Both quantitatively, regarding the existing projects and activities, and qualitatively, debating conditions to service-learning's curricular use. The methodology used was document and literature's review to, as result of the first, verify service-learning's documents, while the second was used to substantiate the debate. 9 programs associated to DEMa and 25 activities, carried out simultaneously with this study, were evaluated. A flowchart was created to demonstrate the feedback relationship between DEMa, materials engineering course and service-learning, reasoned by the principle of inseparability between teaching, researching and service-learning. In addition, other programs that are not directly associated with DEMa, such as junior enterprise and baja team, were evidenced. Thereby, knowing the whole service-learning's panorama, their relationship with the course pedagogical project (PPC) was understood. Service-learning's curricular use is idealized in existing structure's comprehension, evaluation of different contacts available to the student and institutionalist organization of PPS's relations. DEMa has a vast and already established service-learning's structure. Direct participation in this ecosystem is already planned and counted as complementary hours. Indirect ones, mainly real examples in teaching, are likely to institutional organization. Curricular use at DEMa, therefore, is a matter of formalizing the already existing service-learning's structure.

Keywords: curricularization; service learning; inseparability.

PUBLICAÇÕES

ALMEIDA, G. B. S.; ZEPON, G.; LEIVA, D. R. Panorama das atividades de extensão do departamento de engenharia de materiais da UFSCar e oportunidades para sua curricularização na graduação. *In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 2022, Águas de Lindóia, SP. Anais [...]. Águas de Lindóia, SP: UFSCar, 2022.*

ALMEIDA, G. B. S.; ISHIKAWA, T. T.; ZEPON, G.; LEIVA, D. R. A importância do acolhimento aos recém ingressos no ensino superior. *In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 2022, Águas de Lindóia, SP. Anais [...]. Águas de Lindóia, SP: UFSCar, 2022.*

ÍNDICE DE ASSUNTOS

	Pág.
FOLHA DE APROVAÇÃO.....	i
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO.....	v
ABSTRACT	vii
PUBLICAÇÕES.....	ix
ÍNDICE DE ASSUNTOS	xi
ÍNDICE DE TABELAS	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xvii
SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	xix
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVO DO TRABALHO	5
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	7
3.1 Extensão e seus princípios	7
3.2 Regulamentação da curricularização da Extensão	9
3.3 Educação na Engenharia de Materiais	10
4 MATERIAIS E MÉTODOS	13
4.1 Análise do ProExWeb	14
4.2 Análise adicionais	15
4.3 Relação com o PPC.....	17
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
5.1 Extensão no ProExWeb.....	19
5.1.1 Análise geral	19
5.1.2 Análise de cada programa de Extensão	21
5.1.3 Considerações sobre a estrutura	66
5.1.4 Panorama atual	72
5.2 Análises adicionais sobre Extensão	83
5.3 Ação extensionista e a relação com o PPC	97
5.3.1 Análise textual e relação com a Extensão	98
5.3.2 Correlação das disciplinas com a ação extensionista.....	100
6 CONCLUSÕES.....	129

6.1	Sugestão para futuros trabalhos.....	131
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 - Compilação de todos os sites utilizados para organização de informações adicionais sobre Extensão.....	16
Tabela 2 - Atividades simultaneas do programa Caracterização estrutural dos materiais durante a realização deste trabalho.....	23
Tabela 3 - Atividades simultâneas do programa Apoio tecnológico e educacional em vidros e materiais afins durante a realização deste trabalho.....	33
Tabela 4 - Atividades simultâneas do programa Núcleo de reologia e processamento de polímeros do DEMa durante a realização deste trabalho ..	41
Tabela 5 - Atividades simultâneas do programa de Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais durante a realização deste trabalho.....	48
Tabela 6 - Atividades simultâneas do programa Engenharia de microestrutura de materiais durante a realização deste trabalho.....	51
Tabela 7 – Atividade simultânea do programa de apoio tecnológico e educacional em Metais Vítreos e Nano-estruturados durante a realização deste trabalho ..	56
Tabela 8 - Atividades de Extensão ofertadas pelo Programa de apoio tecnológico e educacional em simulação computacional aplicada aos materiais de engenharia e seus processos de transformação durante a realização deste trabalho	59
Tabela 9 - Atividades de Extensão sendo ofertadas pelo programa Tecnologi a e Desenvolvimento de Materiais durante a realização deste trabalho	65
Tabela 10 - Programas de Extensão ativos associados ao DEMa, os laboratórios associados a eles e o número de suas atividades associadas (AA) e simultâneas (AS).....	67
Tabela 11 – Análise das atividades simultâneas dos programas do grupo A ..	72
Tabela 12 - Análise das atividades simultâneas do programa do grupo C.....	77
Tabela 13 - Análise das atividades simultâneas do programa do grupo B.....	80
Tabela 14 - ACIEPEs disponíveis no segundo semestre de 2022	84

Tabela 15 - Compilado de ações extensionistas que o discente do CEMa pode ter contato durante a graduação	95
Tabela 16 – Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com programas organizados por discentes.....	102
Tabela 17 - Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com programas do grupo A dos associados ao DEMa	104
Tabela 18 – Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com LSC e NRPP, respectivamente	107
Tabela 19 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com equipes organizadas por discentes.....	108
Tabela 20 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LaMaV e GEMM.....	109
Tabela 21 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com NRPP	109
Tabela 22 – Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LCE e CCDM.....	111
Tabela 23 – Disciplina obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LSC	113
Tabela 24 – Disciplinas obrigatórias das ênfases em cerâmicos que podem ser relacionadas com LaMaV e GEMM.....	114
Tabela 25 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP	117
Tabela 26 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP e programas organizados por discentes.....	118
Tabela 27 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP, programas organizados por discentes, CCDM e LCE	118
Tabela 28 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em metais que podem ser relacionadas com programas organizadas por discentes	119
Tabela 29 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em metais que podem ser relacionadas com CCDM e LCE.....	121

Tabela 30 – Disciplinas optativas que podem ser relacionadas com programas organizados por discentes.....	122
Tabela 31 - Associação de disciplinas optativas com GEMM e LaMaV	123
Tabela 32 - Associação de disciplinas optativas com LaMaV	124
Tabela 33 - Associação de disciplinas optativas com NRPP.....	125

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Status de cada programa de Extensão associado ao DEMa	20
Figura 2 – Relação da data de criação dos programas de Extensão associados ao DEMa	20
Figura 3 - Status de cada atividade de Extensão associado ao DEMa	21
Figura 4 - Relação da data de criação das atividades de Extensão associadas ao DEMa	21
Figura 5 – Fluxograma para análise da ação extensionista relacionada ao DEMa e sua interrelação com o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão.	69

SÍMBOLOS E ABREVIATURAS

- ACIEPE:** Atividade Curricular de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão
- BID:** Banco Interamericano de Desenvolvimento
- CAPES:** Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CBMM:** Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração
- CCDM:** Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais
- CEFET-MA:** Centro Federal de Educação Tecnológica do Maranhão
- CNPq:** Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- DCEU:** Diretrizes para a Curricularização da Extensão
- DCNs:** Diretrizes Curriculares Nacionais
- DEMa:** Departamento de Engenharia de Materiais
- FAI:** Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- FAPESP:** Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo
- FINEP:** Financiadora de Estudos e Projetos
- FORPROEX:** Fórum de Pró-Reitores de Extensão Universitária das Universidades Públicas Brasileiras
- GEMM:** Grupo de Engenharia de Microestrutura de Materiais
- LaMaV:** Laboratório de Materiais Vítreos
- LCE:** Laboratório de Caracterização Estrutural
- LSC:** Laboratório de Simulação Computacional
- MCT:** Ministério da Ciência e Tecnologia (1991)
- NIT:** Núcleo de Informação Tecnológica
- NRPP:** Núcleo de reologia e processamento de polímeros
- PADCT:** Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- PDI:** Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
- PIEEG:** Programa de Integração Escola, Empresa e Governo
- PNExt:** Política Nacional de Extensão
- PPC:** Projeto Pedagógico do Curso
- PPGCEM:** Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais
- PRONEX:** Programa Nacional de Excelência
- PSME:** Programa Setorial de Microscopia Eletrônica

RHAE: Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas

RTI: Reserva Técnica Institucional

SEC: Serviços de Extensão à Comunidade

SisNANO: Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias

UFRJ: Universidade Federal do Rio de Janeiro

UFRN: Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UFSCar: Universidade Federal de São Carlos

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNESP: Universidade Estadual Paulista

USP: Universidade de São Paulo

1 INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade na engenharia de materiais é fator inerente à sua composição ^{[1][2][3]}, sendo uma das suas principais características a possibilidade de atuação nos mais variados setores, por exemplo, desde manutenção preditiva de uma linha de produção voltada ao conceito Indústria 4.0 ^[4], até materiais porosos bio-compatíveis produzidos por impressão 3D para fornecimento de fármacos no sistema sanguíneo ^[5].

Além do aspecto da interdisciplinaridade, as demandas e requisitos para a conquista de um emprego e mesmo o conceito de carreira profissional têm se transformado profundamente, exigindo, por consequência, mudanças no próprio engenheiro ^[6]. Essa evolução no paradigma do profissional contemporâneo é notada ao analisar a trajetória desde a Revolução Industrial ^[7], com trabalho repetitivo, desvalorização do indivíduo, jornadas extenuantes e condições precárias ^[8], até o cenário atual, caracterizado pela necessidade de constante atualização, enfoque em habilidades comportamentais, importância ao indivíduo e, idealmente, maior humanização do ambiente de trabalho. Estas transformações implicam em novo perfil de egresso e demandam atualizações nos projetos pedagógicos de curso ^[9].

Não obstante esse aspecto de novos critérios e expectativas nas relações de emprego, é mandatória a reflexão do papel do engenheiro de materiais frente às demandas socioambientais ^[10]. Tendo em vista a enorme desigualdade social presente em nosso país, é imperativo que, no exercício de sua profissão, o engenheiro esteja comprometido com os propósitos de equidade ^[11]; valorização dos povos ^[12] e corpos marginalizados ^[13]; desconstrução da ideia de meritocracia dissociada da igualdade de condições; interrupção do crescimento econômico desenfreado e inconsequente. Portanto, é de suma importância que os estudantes vivenciem, durante a graduação, a realidade do mundo ao seu redor, adquirindo consciência socioeconômica, histórica, política e ambiental.

A Extensão pode ser um elemento de grande reforço na construção destes propósitos, estabelecendo um canal de diálogo com contribuição mútua ^[14], fornecendo informações, produtos e/ou serviços à Sociedade de acordo com suas demandas e necessidades. É de igual importância que a Sociedade ofereça

à Universidade informações, perspectivas e vivências, e que haja abertura da comunidade acadêmica no acolhimento de tais contribuições, auxiliando na construção do engenheiro de materiais cada vez menos alienado e alheio à realidade do mundo externo à Universidade.

Contudo, ao longo do desenvolvimento do ensino superior brasileiro, em comparação com o Ensino e a Pesquisa, poderia ter sido atribuída maior importância à Extensão ^[15], entretanto, foi estabelecida e desenvolvida sem papel ativo das Universidades, em resposta às demandas estudantis e, posteriormente, governamentais ^[16]. Admitindo o início da prática extensionista no Brasil Colônia, como uma iniciativa dos Jesuítas ^[17], passando pelo Manifesto Liminar dos alunos da Universidade de Córdoba (Argentina, em 1918) contrário ao comportamento isolado dos acadêmicos ^[18], teve seu primeiro registro oficial somente em 1931 ^[19], até alcançar sua curricularização em 2018 ^[20].

Com a criação do Fórum de Pró-Reitores de Extensão Universitária das Universidades Públicas Brasileiras (FORPROEX) em 1987, a Extensão é definida como um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre Universidade e outros setores da sociedade, sob o princípio constitucional da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão ^[21].

Todavia, tal princípio ainda carece de entrelaçamento efetivo ^[17], com vistas à interrelacionar teoria e prática, produzindo conhecimentos acadêmicos relevantes e dialogando com a sociedade, sem renunciar ao rigor científico ^[15].

Vale ressaltar que a mencionada necessidade de fortalecimento da Extensão refere-se à engenharia de materiais, objeto deste estudo, vez que em outros cursos, como na área da saúde, por exemplo, observa-se diálogo permanente entre Universidade e sociedade ^[22] ^[23], com mútua troca de informações.

Neste sentido, é possível ponderar que a Extensão na engenharia poderia ser colocada em um papel de maior protagonismo ^[6]. O que deveria ser uma sustentação tripla, por meio do princípio da indissociabilidade, muitas vezes parece dupla (Ensino-Pesquisa), com um caminho secundário (Extensão), tanto no aspecto estrutural, quanto no consciente do mundo acadêmico.

Como já apresentado, a Extensão é uma ferramenta importante na formação do engenheiro de materiais, contribuindo para as demandas das relações de emprego e para o seu desenvolvimento pessoal. Logo, sendo imprescindível sua valorização, a curricularização obrigatória é, claramente, necessária.

A citada curricularização está estabelecida na Resolução N°7 de 18 de dezembro de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação [20], regulamentando o disposto na meta 12.7 da Lei 13.005/01 e estabelecendo as Diretrizes para a Curricularização da Extensão (DCEU) ao definir os princípios, os fundamentos e os procedimentos que devem ser observados no planejamento, nas políticas, na gestão e na avaliação das instituições de educação superior de todos os sistemas de Ensino do país [20] [24].

A Resolução trouxe uma atualização do conceito de Extensão, definindo-a como atividade que se integra à matriz curricular e à organização de pesquisa, promovendo a interação transformadora entre instituição de ensino superior e os outros setores da sociedade. Essa política de curricularização pode representar um processo histórico de amadurecimento de conceito e da concretização da Extensão, que tem potencial para contribuir para o redimensionamento das práticas de produção e disseminação do conhecimento pluriversitário [21], isto é, oferecer ao aluno e à comunidade externa benefícios na mútua experiência do saber por meio de um currículo mais conectado com a realidade [25].

Um currículo mais conectado com a realidade e o uso de metodologias com base em aprendizagem ativa são pontos de destaque das novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) do curso de graduação em engenharia, publicadas em 2019 [26]. O documento traz algumas demandas que merecem destaque, como por exemplo: i) é esperado do egresso a consideração dos aspectos “globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho”; ii) o curso de engenharia deve estimular “atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências[...], incluindo as ações de Extensão e a integração empresa-escola”; iii) “Devem ser implementadas, desde o início do curso, as atividades que promovam a

integração e a interdisciplinaridade[...], para integrar as dimensões técnicas, científicas, econômicas, sociais, ambientais e éticas”. Essa demanda das novas diretrizes, somada à curricularização da Extensão e outros fatores, impulsionam os departamentos dos cursos de cada Universidade à novos desafios.

O Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), desde sua criação em 1972, se consolidou como um departamento nas atividades de ensino, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviço. Além de referência nacional e internacional na área, foi o pioneiro na América Latina na criação do Programa de Integração Escola, Empresa, Governo (PIEEG), proporcionando, aos alunos de graduação, a oportunidade de vivenciar o mercado de trabalho em tempo integral antes de se tornarem engenheiros. Vale ressaltar que as atividades acadêmicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) tiveram início em 1970, justamente com as aulas dos cursos de licenciatura em ciências e graduação em engenharia de ciência de materiais, isso, além de demonstrar a importância desse curso e departamento, destaca novamente o pioneirismo que se perpetua até os dias atuais ^[27].

Um dos exemplos desse pioneirismo é a criação do projeto MOVIMENTA Materiais no ano de 2019, cujo objetivo é promover aprimoramentos curriculares e de métodos de ensino ^[28]. Essa criação é oriunda de um projeto da CAPES, em parceria com a comissão Fulbright, de modernização da educação superior em nível de graduação, sendo o foco desta edição os cursos de engenharia ^[29]. O objetivo é a aproximação e diálogo entre as instituições de ensino superior brasileiras e as estadunidenses para intercâmbio de métodos de ensino e gestão/planejamento de cursos. Foram aprovados 8 projetos de diferentes habilitações de engenharia, com duração entre os anos de 2019 e 2026, dentre os quais, encontra-se o curso de engenharia de materiais da UFSCar ^[30].

Dentro desse contexto de motivação governamental no caso das novas diretrizes curriculares e curricularização da Extensão, e parceria CAPES/Fulbright, este trabalho busca analisar a Extensão no DEMa-UFSCar, sua curricularização e as questões institucionais que a englobam, tanto na formação acadêmica, quanto no atendimento ao princípio da indissociabilidade entre Ensino-Pesquisa-Extensão.

2 OBJETIVO DO TRABALHO

Este trabalho tem o objetivo geral de compreender, evidenciar e analisar toda a estrutura de Extensão existente no DEMa, com enfoque nas oportunidades para curricularização. Para isso, foram analisados os possíveis acessos do discente à ação extensionista e como ela interage com a estrutura do curso através da análise do PPC. Os objetivos parciais deste estudo podem ser observados a seguir:

- Demonstrar a já estabelecida estrutura de Extensão;
- Evidenciar as diferentes atividades de Extensão que são realizadas;
- Analisar os diversos acessos à ação extensionista;
- Verificar as condições para curricularização nos contextos de prática extensionista e de possível conexão entre disciplinas e projetos de Extensão.

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Extensão e seus princípios

No ano de 2012 o FORPROEX, na formulação da Política Nacional de Extensão (PNext), elaborou um item denominado “Diretrizes para as ações de Extensão Universitária” para orientar a formulação e implementação das ações de Extensão [21]. Tais diretrizes são:

- Interação Dialógica,
- Interdisciplinaridade e interprofissionalidade,
- Indissociabilidade Ensino-Pesquisa-Extensão,
- Impacto na Formação do Estudante e,
- Impacto e transformação social.

O uso do termo interação dialógica tem o objetivo de demonstrar que essa relação da Universidade com os setores sociais não deve se desenvolver com um fluxo de sentido único, onde a informação acadêmica é simplesmente compartilhada com a sociedade, mas sim, por meio de uma troca mútua de saberes sem qualquer hegemonia acadêmica [15]. Se realizado desta maneira, espera-se que a Universidade seja capaz de conhecer o mundo, ou melhor, conhecer a realidade social e as condições que a envolvem [31].

É possível considerar que a Extensão é feita por meio de uma interação construtiva da interdisciplinaridade com a interprofissionalidade [15], pois há construção do saber plural por meio de modelos, métodos e conceitos oriundos de diferentes áreas do conhecimento respeitando a relação com as práticas profissionais sem deixar de contextualizar o cenário de realidade socioeconômica [32].

O princípio da indissociabilidade entre Ensino-Pesquisa-Extensão é uma diretriz da Extensão, mas é, também, um preceito que a transborda, já que se encontra no artigo 207 da Constituição Federal de 1988 [33] e, conseqüentemente, envolve todas as atividades-fim da Universidade (Ensino, Pesquisa e Extensão) [15]. A indissociabilidade, quando intrinsecamente empregada, relaciona [34]:

- Apropriação, pelos discentes, do conhecimento historicamente produzido pela humanidade (Ensino),
- Produção de novos conhecimentos (Pesquisa) e
- Intervenção nos processos sociais e identificação de problemas da prática (Extensão).

No ano de 1998 a UNESCO, na conferência mundial de ensino superior elaborou um documento sobre visões e ações para o século XXI, ressaltando a importância do pensamento crítico, da comunicação, cultura e renovação de conhecimento. Além de apontar que a educação é um pilar fundamental para desenvolvimento sustentável, direitos humanos e democracia ^[35].

Desta maneira, a Universidade, principalmente por meio da Extensão, possibilita aos estudantes um aporte de conhecimento que os capacita para atuar na Sociedade e/ou no setor empresarial de acordo com as expectativas atuais fora dos muros institucionais ^[20].

A Extensão pode, portanto, contribuir não só para o desenvolvimento pessoal, social e profissional da comunidade acadêmica, como também para o impacto e transformação social. A Universidade, por meio do Ensino e da Pesquisa pode levar o conhecimento à Sociedade e, por meio da interação dialógica verdadeira, recolher contribuições, mudanças, demandas e críticas ^[20].

Vale ressaltar que a Extensão como conhecida no Brasil não possui total semelhança com outros países. Fato que pode, por exemplo, dificultar a pesquisa de artigos científicos, portanto, no exterior tem-se como exemplo: aprendizagem baseada em serviço (do inglês “service-learning” e do espanhol “aprendizaje-servicio”); cursos com participação comunitária (do inglês “community-engaged courses”); aprendizagem baseada na comunidade (do inglês “community-based learning”); educação experimental (do espanhol “educación experiencial”) ^[36].

3.2 Regulamentação da curricularização da Extensão

Essa seção analisa o escalonamento dos esforços legais para regulamentação e valorização da prática extensionista, que se iniciaram no artigo 207 da Constituição após a redemocratização e culminaram na curricularização da Extensão em 2018.

Após 8 anos da elaboração da Constituição, tem-se a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB- Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996) ^[37] que, no artigo 43, inciso VII, determina que uma das finalidades da educação superior é promover a Extensão. Há também, nos incisos VIII e no IV respectivamente: desenvolvimento de atividades de Extensão que aproximem os dois níveis escolares e programação das pesquisas e das atividades de Extensão.

Em 2001, há a Lei 10.127 tratando o Plano Nacional de Educação com duração prevista de 10 anos (2001-2010), nesta, apresenta-se a meta 23 ^[38]:

“23. Implementar o Programa de Desenvolvimento da Extensão Universitária em todas as Instituições Federais de ensino Superior no quadriênio 2001-2004 e assegurar que, no mínimo, 10% do total de créditos exigidos para a graduação no ensino superior no País será reservado para a atuação dos alunos em ações extensionistas”

Os esforços para verdadeira valorização da Extensão não pararam e em 2009 tem-se a Emenda Constitucional nº 59/2009 que alterou o status do Plano Nacional de Educação, que outrora era disposição transitória da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (a lei de 1996), para se tornar uma exigência constitucional. ^[39]

A Lei 13.005 de 25 de junho de 2014 aprovou o Plano Nacional de Educação tendo vigência de 10 anos e, na meta 12, há a estratégia 12.7 ^[40]:

“12.7) assegurar, no mínimo, 10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de Extensão universitária, orientando sua ação, prioritariamente, para áreas de grande pertinência social; [...]”

Percebe-se tal escalonamento dos esforços para estabelecer a Extensão como uma atividade do dia a dia acadêmico que, se tivesse sucesso em termos de contexto prático, teriam cessado. Essa evolução legal-histórica demonstra um positivo amadurecimento que ainda precisa continuar.

Com isso, tem-se a Resolução N°7, de dezembro de 2018^[20], da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, estabelecendo as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira que regulamenta o disposto na meta 12.7 supracitada.

Ou seja, de acordo com o artigo 19 desta Resolução, as instituições teriam até dezembro de 2021 – prazo alterado devido à pandemia de COVID-19 - para adotar medidas que incorporem as atividades extensionistas no dia a dia e, conseqüentemente, as curricularize nas matrizes pedagógicas dos cursos^[24].

3.3 Educação na Engenharia de Materiais

Os alunos atuais de engenharia, em sua maioria, nasceram em um mundo onde a internet é uma realidade, buscam constantemente novas tecnologias que facilitem o dia a dia, atualizando a perspectiva de absorção de conhecimento e colocando em pauta a quebra de paradigma do Ensino, com o professor como o “centro das atenções”.^[41] Somado a isso, vivemos em mundo caracterizado pela quantidade excessiva de informações, e essa saturação acaba influenciando todos os campos da sociedade, colocando sob questionamento a estrutura educacional, pois, diante de tamanha abundância de conteúdo, será que ainda há necessidade de os alunos serem obrigados a memorizar tantas coisas?^[42]

Esse contexto é refletido nas expectativas sobre o egresso, pois pesquisas sobre perfis profissionais indicam claramente a necessidade das escolas de engenharia promoverem habilidades (e.g., trabalho em grupo,

comunicação oral e escrita, e resolução de problemas) e atitudes (e.g., ética, responsabilidade profissional e social, e adaptabilidade), sem detrimento do conteúdo técnico [43].

Considerando que o objetivo maior da ação docente – em sala de aula – é a aprendizagem do aluno [43], percebe-se um esforço inovador em metodologias com base em aprendizagem ativa aplicadas à educação em engenharia [41] [42] [44] [45] [46]. Somado a isso, em 2019, as novas DCNs do curso de graduação em engenharia foram publicadas através da Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019 [26].

As diretrizes têm como proposta formar engenheiros por competências e, por isso, os cursos de engenharia direcionam seu Projeto Pedagógico do Curso (PPC) para um Ensino mais moderno e conectado com as transformações, com foco no desenvolvimento do aluno e na educação mais prática e próxima do ambiente profissional [41].

Na educação em ciência dos materiais esse contexto se traduz em um crescimento no número de disciplinas emaranhadas, sendo este, um retrato da natureza multidisciplinar das aplicações do mundo profissional. Há necessidade, portanto, de substituição de ilhas distintas de conhecimento, como reologia, metalurgia do pó, tecnologia de polímeros etc., por currículos com disciplinas multidisciplinares de biomateriais, por exemplo [42]. Percebe-se também uma possível nova abordagem aos laboratórios práticos, deixando de serem organizados para se obter a “resposta certa”, mas sim para providenciar experiências em diversas situações, diferentes objetivos e abordagens. Substituindo, portanto, o “realizar experimentos” por “trabalho experimental” mais parecido com o encontrado na indústria, como, por exemplo, análise de um tratamento térmico que não necessariamente será efetivo como esperado, ao invés de realizar um tratamento padrão em um aço A36 [46].

Vale destacar que há divergência quanto a eficácia das metodologias com base em aprendizagem ativa, que pode ser justificada por: insuficiência de métodos para medida dessa eficácia; falta de terminologia ou definição; a apropriação indevida do termo ao denominar como aprendizagem ativa qualquer tipo de atividade que demande o engajamento dos alunos ^[45]. Além desse problema técnico-pedagógico, há a dinamização do ensino, com queda da habilidade de concentração, devido ao acesso saturado à informação, somada à desestabilização da motivação profissional que ressaltam a necessidade de estudos sobre educação na engenharia e a necessidade de uma reformulação multidisciplinar dos currículos ^[42].

De acordo com o estudado por Vogel & Human-Vogel (2016), para garantir o comprometimento acadêmico é importante incentivar reflexão profissional e pessoal para o aluno avaliar, por meio das competências que ele desenvolve, a dimensão de sua cooperação em situações, tanto em temas específicos da engenharia quanto para temas gerais da sociedade. Esse comprometimento do aluno pode ser fortalecido se estes forem encorajados a compreender seus propósitos de vida e a relevância pessoal em cada escolha acadêmica, mesmo que em momentos além da sala de aula ^[47].

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho analisou a Extensão no DEMa-UFSCar, tanto quantitativamente, no tocante à catalogação dos projetos e atividades existentes, quanto qualitativamente, com relação ao atendimento teórico e prático do princípio da indissociabilidade na sua curricularização.

A compreensão ou elaboração da classificação dos diferentes tipos de Extensão existentes, o entendimento dos seus fluxos de atividades e a evidenciação de seus reflexos práticos na indissociabilidade, foram o foco deste trabalho, cujo resultado tem o propósito de contribuir com a visão da inserção da Extensão no currículo como força positiva na graduação. Estudou-se a inserção, que pode ser vista como extensionar o currículo, oferecendo, além da análise do panorama, questionamentos e apontamentos para a comunidade acadêmica, de forma a contribuir com as coordenações de curso na curricularização.

A metodologia realizada foi análise da literatura e dos documentos disponíveis. Na primeira, foram revisados livros e bases de dados para estudo das publicações sobre Extensão e sua curricularização, e na segunda, sites da universidade para verificação dos documentos e plataformas digitais disponíveis. As análises realizadas serão descritas a seguir e, primeiramente, a descrição contextualizará a sequência de decisões tomadas durante a realização do trabalho, para depois, compilar em seções para compor a descrição metodológica.

Após leitura inicial das informações sobre curricularização da Extensão na literatura, procurou-se compreender o contexto geral das atividades extensionistas na UFSCar, particularmente no DEMa. Essa compreensão se iniciou nos sites da Pró-Reitoria de Graduação e da Pró-Reitoria de Extensão da universidade, sendo encontrada, no segundo, a plataforma ProExWeb que é o sistema central das atividades de Extensão. Neste sistema há informações sobre: atividades disponíveis em cada campus, departamento e professor responsável, público-alvo, período de realização, carga horária prevista, número de vagas, cursos envolvidos, meio de contato, forma de inscrição, critérios para certificação, ementas, descrição de como essa atividade se relaciona com

Ensino, Pesquisa e Extensão, entre outros. Com isso, foi possível compreender todos os programas extensionistas diretamente associados ao DEMa e, conseqüentemente, a estrutura de Extensão do departamento. Após análise do sistema ProExWeb, percebeu-se a existência de outras atividades de Extensão disponíveis aos alunos do Curso de Engenharia de Materiais (CEMa). Utilizando os sites do CEMa, do DEMa e do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia (CCET), realizou-se análise sobre: os programas e equipes organizados por discentes, as Atividades Curriculares de Integração Ensino, Pesquisa e Extensão (ACIEPEs); a associação de ex-alunos de engenharia de materiais da UFSCar (DEMaEx), o evento “Universidade Aberta” e o Núcleo de Informação Tecnológica em materiais (NIT/Materiais). Considerando que, com as análises realizadas (ProExWeb e adicionais), compreendeu-se a estrutura de Extensão no DEMa e os diferentes acessos do discente à ação extensionista, o trabalho foi finalizado com a análise de como tais atividades se relacionam com o PPC do CEMa.

4.1 Análise do ProExWeb

Na plataforma ProExWeb foi possível pesquisar as atividades e os programas de Extensão cadastrados, englobando tanto os que continuam ativos, quanto os que foram cancelados. Iniciou-se a análise com a busca de todos os programas associados ao DEMa, no campo de “consultar programas” com filtro “setor” para limitar ao departamento. Efetuou-se a coleta de informações sobre: número do processo, coordenador, data de início, status do programa, abrangência na UFSCar, área temática principal, resumo, público-alvo, comunidade atingida e parcerias externas. Na sequência, foram pesquisadas todas as atividades associadas ao DEMa, no campo “consultar atividades” com o mesmo filtro supracitado. As informações obtidas foram sobre: número do processo, coordenador, data de início, status e programa ao qual a atividade está associada. Com essas duas análises, foram compilados, em uma tabela Excel, todos os programas associados ao DEMa e respectivas características, bem como, todas as atividades de Extensão de cada programa.

Para complementar a análise, dentro da proposta de cada programa de Extensão, há o detalhamento do projeto com “apresentação e justificativa”, “objetivos”, “temário” e “projetos e atividades referenciais”. Além disso, há um campo de atividades, no detalhamento de cada projeto, que disponibiliza as que estão sendo realizadas no momento da pesquisa. A partir disso, estabeleceu-se a seguinte classificação: Atividades Ativas (AA), que são as associadas ao programa que não foram classificadas como finalizadas, mas não constam na realização atual do programa; Atividades Simultâneas (AS) são as que os programas realizam simultaneamente à construção deste trabalho.

Toda a análise proveniente do sistema ProExWeb foi compilada nos capítulos 5.1 a 5.3. Vale ressaltar que as subseções do item 5.1.2 foram complementadas com as análises de alguns respectivos sites, pois certos programas possuem site com informações adicionais. Também houve complementação de informação para realização do capítulo 5.1.4, pois obteve-se, no ProExWeb, os dados de detalhamento das 25 AS para análise mais particularizada de cada uma.

4.2 Análise adicionais

Como visto, o estudo da plataforma ProExWeb acarretou análises sobre outras atividades extensionistas que, apesar de não associadas ao DEMa no sistema, são importantes para compreender o panorama da Extensão, principalmente no tocante ao acesso do aluno de graduação à ação extensionista.

As ACIEPEs foram analisadas e compiladas através do site da Pró-Reitoria de Extensão, mas se tratando de uma compilação geral, foi utilizado o site do DEMa para verificar quais ACIEPEs sobre ciência e/ou engenharia dos materiais existem. Em adicional, esse site do departamento foi utilizado para compilar informações sobre a associação de ex-alunos de engenharia de materiais da UFSCar (DEMaEx) e o evento “Universidade Aberta”.

No site do DEMa e do CEMa foram compiladas as informações sobre as ações extensionistas com organização majoritária dos discentes: Jornal A

Matéria, centro acadêmico e empresa júnior. Vale ressaltar que cada programa possui seu respectivo site para informações complementares.

Mantendo o enfoque em programas organizados majoritariamente por discentes, utilizou-se o site do CCET para analisar as equipes que participam de competições acadêmicas nacionais e internacionais: Fórmula Route, Dragão Branco, Red Dragons, Dinamo E-Racing e The Flying Machine. Ressalta-se novamente que cada equipe possui seu respectivo site para informações complementares. Para finalizar as análises adicionais sobre Extensão, utilizou-se o site do CCET para compilar informações sobre o projeto Movimenta, responsável por melhorias curriculares, e o NIT/Materiais, responsável por análise de base de dados, patentes etc. Em relação aos sites para informação complementar, somente o NIT possui um site específico.

A tabela 1 reúne os sites utilizados para obtenção de informações sobre Extensão, com ressalva que os 5 primeiros (informações gerais) também foram utilizados como pontos de partida de análise para o trabalho.

Tabela 1 - Compilação de todos os sites utilizados para organização de informações adicionais sobre Extensão.

Data de último acesso em todos os sites: janeiro de 2023
Informações gerais
https://www.ccet.ufscar.br/pt-br
https://www.ccema.ufscar.br/
https://www.dema.ufscar.br/pt-br
https://www.prograd.ufscar.br/
https://www.proex.ufscar.br/
Programas de Extensão associados ao DEMa
http://www.lce-dema.ufscar.br/
http://www.ccdm.ufscar.br/
http://www.lamav.ufscar.br/team.htm
Programa de Extensão associado ao CCET
https://www.nit.ufscar.br/
Equipes de discentes associadas ao CCET
https://www.formula.ufscar.br/
https://www.dragaobranco.ufscar.br/
https://www.robotica.ufscar.br/extensao/competicoes-roboticas-equipe-red-dragons
https://www.facebook.com/dinamoeracing/
https://www.facebook.com/BajaUfscar
https://br.linkedin.com/company/the-flying-machine-ufscar
Programas de discentes associados ao DEMa
https://materiaisjr.com.br/
https://www.facebook.com/centroacademicodamateriais
https://www.jornalamateria.ufscar.br/

4.3 Relação com o PPC

Tendo em vista a proposta de debate sobre curricularização da Extensão, realizou-se, após compreensão da estrutura existente e dos diferentes acessos do discente à ação extensionista, análise da relação entre Extensão e PPC.

O PPC está disponível no site do curso e o documento foi lido e analisado com duas óticas: compreender a presença textual e conceitual da Extensão na construção pedagógica do curso e propor uma relação entre disciplinas e ações extensionistas dos programas e equipes existentes. É importante frisar que essa segunda dinâmica, de estabelecimento de relações, não é fixa e, muito menos, única, pois o intuito foi de evidenciar que há meios para inserção curricular, não sendo, contudo, alçada deste trabalho estabelecê-los de maneira institucional.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados são divididos em 3 partes: i) análise das informações sobre Extensão contidas no sistema ProExWeb; ii) Extensão além do sistema institucional; iii) estudo da relação entre ação extensionista e o PPC do curso de engenharia de materiais.

5.1 Extensão no ProExWeb

Nesta seção serão apresentados: i) os resultados obtidos na análise do ProExWeb e das informações abertas disponíveis nos sites dos programas de Extensão (5.1.1 e 5.1.2); ii) as considerações sobre composição da estrutura extensionista no DEMa e no CEMa (5.1.3) ; iii) as atividades de Extensão sendo realizadas simultaneamente à composição deste estudo (5.1.4).

5.1.1 Análise geral

De acordo com o apresentado no ProExWeb, um programa de Extensão é definido por: “Art. 32 - O Programa de Extensão, instituído na forma disciplinada nesta Portaria, constitui um conjunto de projetos e planos de atividades afins, os quais compõem uma das linhas de atuação de determinados departamentos acadêmicos junto à comunidade e cuja realização, em termos de qualidade, quantidade e oportunidade, é passível de previsão estimativa pelo órgão interessado. (Portaria GR 220/93).”

São 16 programas de Extensão associados ao DEMa e, como observado na figura 1, são 9 ativos e 7 não ativos. Como pode ser observado na figura 2, as informações começam em 1999 e a última inserção na plataforma é do ano de 2014.

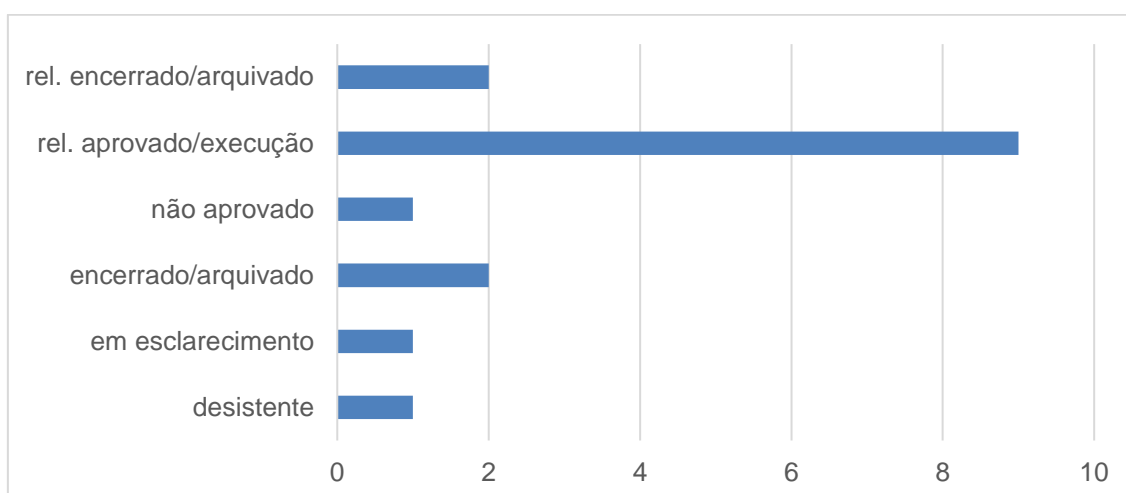


Figura 1 - Status de cada programa de Extensão associado ao DEMa

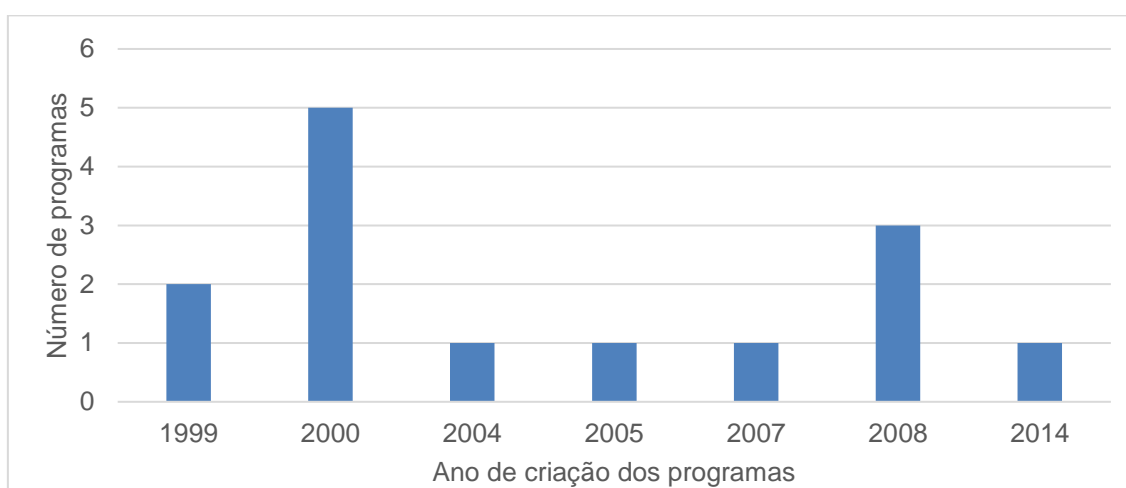


Figura 2 – Relação da data de criação dos programas de Extensão associados ao DEMa

De acordo com o apresentado no ProExWeb, uma atividade de Extensão é definida por: “*Art. 3 - Entende-se por atividade de Extensão universitária aquela que é voltada para o objetivo de tornar acessível à Sociedade o conhecimento de domínio da Universidade, seja por sua própria produção, seja pela sistematização do conhecimento universal disponível (Portaria GR 220/93).*”

São 557 atividades de Extensão associadas ao DEMa e, como visto na figura 3, são 459 ativas, classificadas como AA (rel.aprovado/execução e aprovado/execução), e 98 inativas. Na figura 4 tem-se os anos de início das atividades.

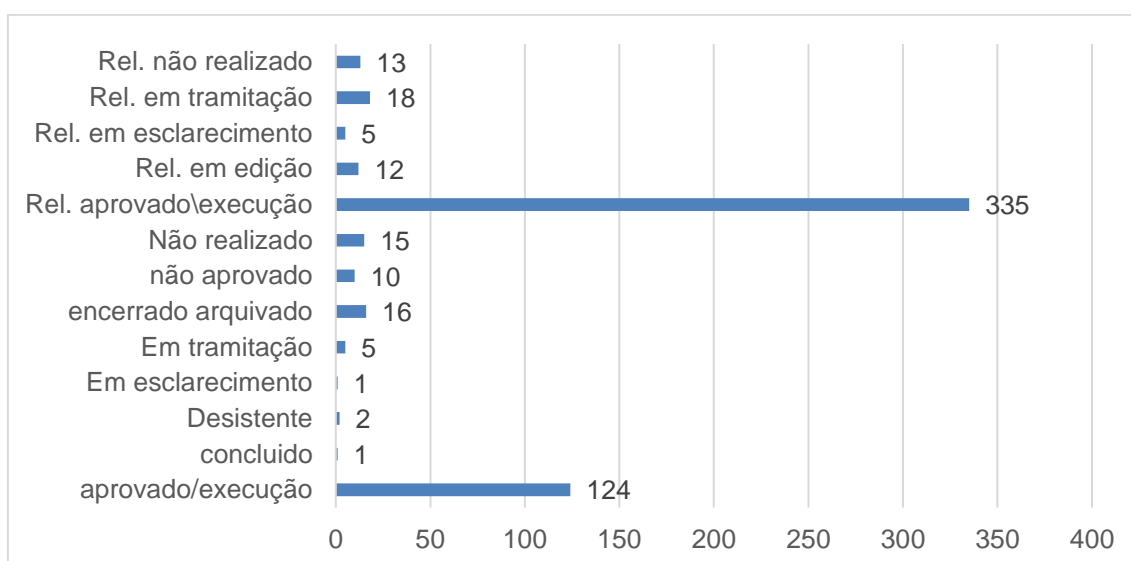


Figura 3 - Status de cada atividade de Extensão associado ao DEMa

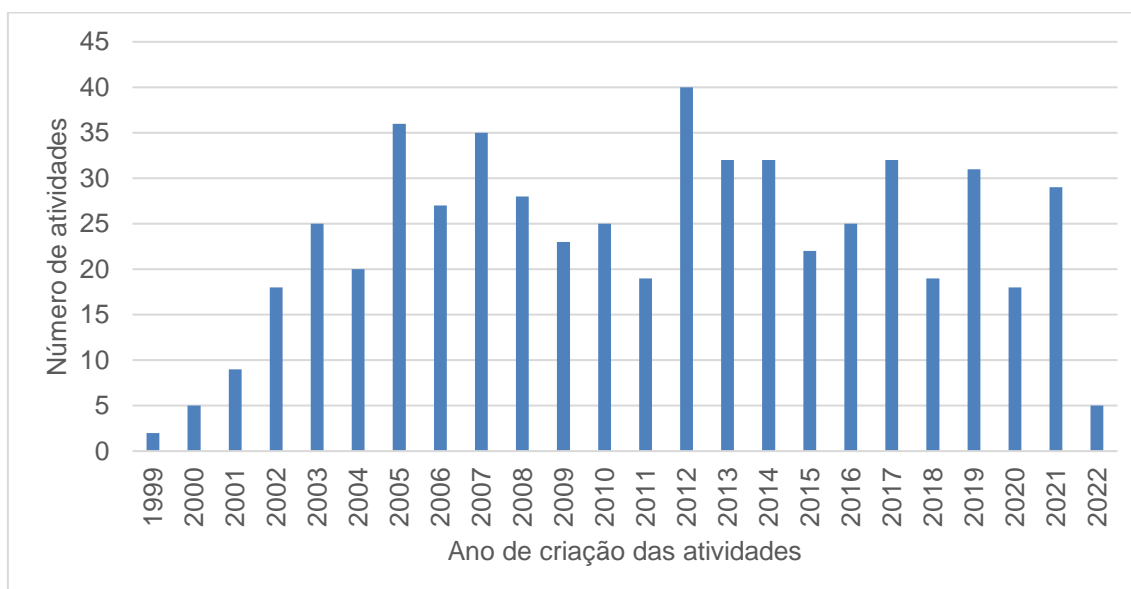


Figura 4 - Relação da data de criação das atividades de Extensão associadas ao DEMa

5.1.2 Análise de cada programa de Extensão

Nesta subseção pretende-se apresentar o resultado da junção das informações obtidas na plataforma ProExWeb com o site de cada programa ativo associado ao DEMa.

5.1.2.1 Caracterização Estrutural dos Materiais

5.1.2.1.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Caracterização estrutural dos materiais” é coordenado pelo Prof. Dr. Walter Jose Botta Filho e teve início em janeiro de 2005.

O programa tem como objetivo geral disseminar informações com relação às técnicas de caracterização estrutural dos materiais, através de cursos voltados para usuários das diversas técnicas. São previstas também atividades de média e longa duração com relação à assessoria e consultoria nas diversas técnicas de análise. Participam do Programa todos os professores e técnicos lotados do DEMa e o público-alvo consiste em Profissionais e alunos de graduação e pós-graduação que atuam na área de ciência e engenharia de materiais e da área de saúde e de biológicas, engenheiros mecânicos e engenheiros metalúrgicos.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa, e não são citadas, no sistema ProExWeb, as possíveis parcerias externas.

Há 35 atividades relacionadas ao programa. Sendo ofertadas: “Escola de microscopia”, que teve 11 reofertas (2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2017, 2019, 2021); “Ensaio laboratoriais nas Áreas de Microscopia Eletrônica, Microanálise e Difração de raios-X: Assessoria e Consultoria”, que teve 10 reofertas (2005, 2007, 2009, 2010, 2011, 2014, 2015, 2017, 2019 e 2021); “Ensaio laboratoriais nas áreas de difração e fluorescência de raios-X: Assessoria e Consultoria”, que teve 3 reofertas (2017, 2019 e 2021); “Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Materiais Através da Caracterização Estrutural”, que teve 1 reoferta (2021).

Sem reofertas, de acordo com o sistema ProExWeb: “SisNANO Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias” (2013); “Caracterização microestrutural por microscopia eletrônica de transmissão de aços especiais” (2011 e 2012); “Microscopia eletrônica de transmissão de aços especiais” (2012); “The 5th Latin American Conference on Metastable and Nanostructured

Materials” (2012); “Curso de Microscopia Introdução à Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise Introdução à Microscopia Eletrônica de Transmissão e Microanálise” (2010); “The 14th International Conference on Rapidly Quenched & Metastable Materials (RQ14)” (2010); “Técnicas para otimização de Operação do MEV E Microanálise” (2009); “Curso de Metalografia no CTA” (2008); “Introdução à Microscopia Eletrônica de Varredura e Microanálise” (2005).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Alberto Moreira Jorge Junior (3 atividades); Francisco Gil Coury (1 atividade); Guilherme Zepon (5 atividades); Tomaz Toshimi Ishikawa (1 atividade); Walter Jose Botta Filho (25 atividades).

Na tabela 2 é possível observar as atividades que estão sendo ofertadas durante a realização deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresenta-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 2 - Atividades simultaneas do programa Caracterização estrutural dos materiais durante a realização deste trabalho

Atividade	Data inicial	Data final	Coordenador
Ensaio laboratoriais nas áreas de difração e fluorescência de raios-X: assessoria e consultoria	01/10/2021	30/09/2023	Guilherme Zepon
Escola de microscopia	01/07/2021	30/06/2023	Francisco Gil Coury
Ensaio laboratoriais nas áreas de microscopia eletrônica, microanálise e difração de raios-X: assessoria e consultoria.	01/04/2021	31/03/2024	Walter Jose Botta Filho
Pesquisa, desenvolvimento e inovação de materiais através da caracterização estrutural	01/03/2021	28/02/2024	Walter Jose Botta Filho

Dando continuidade à análise do sistema ProExWeb, é possível verificar o detalhamento do projeto de Extensão, com sua justificativa, objetivos e temas. É reforçado que o programa tem como principal foco a disseminação de

informações relacionadas às técnicas de caracterização estrutural dos materiais (microscopia eletrônica, microscopia ótica e difração de raios-X), através das seguintes atividades: (a) assessoria e consultoria nas diversas técnicas de análise, (b) treinamento de alunos de graduação, pós-graduação, e pesquisadores em geral, para utilização e operação dos equipamentos, e (c) cursos voltados para formação teórica e prática nas técnicas utilizadas no Laboratório de Caracterização Estrutural (LCE).

Parte da justificativa do projeto é referente à sua relevância como projeto de Extensão no quesito acadêmico e social. O primeiro se caracteriza principalmente pela formação de recursos humanos (alunos de graduação, pós-graduação, e pesquisadores em geral) com especialização nas técnicas de caracterização estrutural. Já o segundo, se caracteriza pelo atendimento e colaborações com departamentos universitários, centros de pesquisa e empresas da indústria nacional, contribuindo para solucionar problemas científicos e tecnológicos, e para facilitar a interação universidade - empresa.

Como visto, o objetivo deste programa é proporcionar o aumento na capacidade de caracterização e análise estrutural com a introdução e divulgação de novas técnicas e procedimentos experimentais. Para isso, há o foco em: incentivar especialização de recursos humanos com formação nas técnicas de caracterização estrutural; incentivar o desenvolvimento e a utilização de caracterização estrutural em estudos fundamentais para evolução da ciência e tecnologia dos materiais, bem como da área de biológicas e saúde; estabelecer mecanismos para desenvolver e promover pesquisa aplicada avançada; encorajar e cultivar fortes colaborações com departamentos universitários, centros de pesquisa e empresas da indústria nacional; procurar oportunidades para apresentar seminários e interagir com grupos de pesquisa; fornecer o treinamento de pessoal técnico; contribuir para solucionar problemas tecnológicos, aproximando a interação universidade-empresa e contribuir no desenvolvimento de novos materiais.

Faz-se o destaque para o seguinte tópico dos objetivos: os envolvidos nas atividades inseridas dentro do programa terão exemplos para serem utilizados no Ensino da graduação e pós-graduação. É demonstrado a capacidade que

este programa de Extensão tem de interação com o Ensino e como isso é um potencial para a inserção no currículo, principalmente da graduação.

Pode-se evidenciar o cumprimento do princípio da indissociabilidade considerando que o aluno pode ter acesso ao laboratório por meio de disciplina da graduação, participando do Ensino; pode usar o laboratório em uma prática de Pesquisa; pode atuar como colaborador do laboratório durante uma prática de Extensão. A percepção deste cumprimento pode auxiliar a curricularização, pois o discente pode interagir através de mais de uma maneira com este laboratório e, conseqüentemente, este programa.

5.1.2.1.2 Informações do site

“Um laboratório multiusuário [...] aberto à toda comunidade científica e industrial”. A frase de início do site transparece o caráter extensionista do laboratório, sendo separadas, logo em seguida, as quatro principais proficiências do mesmo. Microscopia (MEV, MET, Microscopia de força atômica e Microscopia confocal), raios-x (difração e fluorescência de raios-x), Ensino (cursos de formação de microscopistas e treinamento de operadores) e multiusuário (agendamento para uso)

Saindo da página inicial, é possível aprofundar os conhecimentos sobre o LCE. Definindo-se como tipicamente multidisciplinar e aberto aos pesquisadores de todo o país, realiza o destaque para o programa de formação de microscopistas eletrônicos que, com pioneirismo, permite que os usuários sejam os próprios operadores dos equipamentos.

Fora criado em 1976 para atender aos projetos desenvolvidos no DEMa e possui, hoje, mais de 2000 usuários cadastrados. Há pessoal técnico especializado para auxílio, nos casos de usuários não treinados. Com público predominante da área de materiais, inclui-se, nos usuários, professores e pesquisadores, alunos de graduação e pós-graduação e profissionais de empresas.

Os primeiros microscópicos foram instalados através de projetos do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP). Utilizou-se também recursos da

Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM) para o preparo das amostras. O Programa Setorial de Microscopia Eletrônica (PSME), sob administração da FINEP e do CNPq, financiou o projeto de modernização do LCE, com suporte adicional da FAPESP. Em 2011, os programas “Equipamentos Multiusuários” (EMU) da FAPESP e “Pró-equipamento” da CAPES forneceram uma variada gama de equipamentos tornando o LCE “o único laboratório da área de microscopia eletrônica do Brasil, que atua de modo aberto e multidisciplinar, contanto, além disso, com uma das melhores infraestruturas laboratorial do país”.

Faz-se necessário o destaque do programa EMU FAPESP que faz parte do plano de gestão do LCE. Neste cenário, há o subsídio ao custo de utilização para manutenção dos equipamentos por projetos individuais de reparos, com apoio parcial do DEMA e PPG-CEM da UFSCar. Quem não está associado a uma atividade de pesquisa realiza o pagamento sem subsídio governamental.

Percebe-se que fora a Pesquisa, por meio das instâncias governamentais (CNPq, CAPES, FAPESP, FINEP), iniciativas privadas (CBMM) e Instituição financeira internacional (BID), que construiu o LCE, mas são suas atividades Extensionistas que o mantém, pois são as prestações de serviço e capacitações que ocasionam sua importância institucional e sua renda para manutenção. Com destaque, como supracitado, para a FAPESP que auxilia com subsídio e para UFSCar que apoia o LCE.

O LCE fez parte do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNANO), cuja associação determinou uma disponibilidade mínima de 15% à usuários externos, desenvolvendo um programa de mobilização de empresas instaladas no Brasil com promoção de avanço científico na nanoescala. O SisNANO é um projeto do ministério da ciência, tecnologia e inovações que é estabelecido como um eixo estratégico da Iniciativa Brasileira de Nanotecnologias (IBN).

Percebe-se como, além de atender as atividades de pesquisa e ensino, há, também, forte presença dos conceitos extensionistas na criação e funcionamento do LCE. Presta-se serviço para comunidade externa à Universidade, tanto para pesquisadores, como para setor industrial. Há também

capacitação de pessoas para desenvolvimento das atividades, demonstrando a relevância, além da prestação de serviço, para a sociedade.

5.1.2.2 Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais

5.1.2.2.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Centro de caracterização e desenvolvimento de materiais” (CCDM) é coordenado pelo Prof. Dr. Nelson Guedes de Alcântara e teve início em janeiro de 2000.

O programa tem como objetivo contribuir para soluções integradas na área de materiais e áreas afins, com atendimento diferenciado, através da capacitação tecnológica e excelência operacional. O público-alvo é constituído por professores, pesquisadores, engenheiros, técnicos, alunos e outros profissionais.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção” e a comunidade atingida é somente interna, de acordo com o fornecido no cadastro do programa. Em relação à parceria externa, é citado no resumo que participam do CCDM as professoras Ambra Aparecida Nobre (UNESP), Adamaris Cassiana Blanco (CCDM/FAI) e Andréa Alves Ribeiro (Instituição não foi destacada).

Há 25 atividades relacionadas ao programa, que foram aprovadas e estão ativas no sistema (AA). Com reofertas: “Curso de Especialização em Gestão e Materiais para Implantes Ortopédicos”, que teve três reofertas em 2005, 2008 e 2011; “Estudo da viabilidade técnico econômico para o reprocessamento do rejeito da indústria de alumina na fabricação de cerâmicas”, que teve duas reofertas em 2008 e 2009;

Sem reoferta apresentada no sistema: "Caracterização, produção e funcionalização de nanopartículas de óxidos cerâmicos para aplicação em nanocompósitos poliméricos com propriedades tribológicas otimizadas" (2009); “Desenvolvimento e implementação de bancada de avaliação de desempenho de filtros cartucho para alta vazão” (2012); “Análise de demanda e oferta tecnológica da Rede Temática de Materiais e Controle de Corrosão da Petrobras (TMEC)” (2010); “Análise de Falhas em Materiais” (2005); “Análise de

retracionamento de cabos condutores e para-raios antigos com deslocamento do ponto de grampeamento” (2004); “Compreensão do Processo de Hidratação das Pelotas de Minério de Ferro” (2003); “Cursos de Atualização e Treinamento para o Ano de 2002” (2002); “Desenvolvimento de Grampo de Suspensão Deslizante Para Evitar Queda Em cascata de Torres de Transmissão” (2009); “Dureza e resistência ao desgaste de ligas de ferro amorfas/nanoestruturadas para revestimento de equipamentos da indústria de petróleo” (2009); “Estudo do processo de envelhecimento de pelotas de minérios de ferro - fase 3” (2007); “Melhoria da Eficiência Térmica dos Materiais Isolantes Elétricos de Cabos de Potência aplicados em Cabos Umbilicais” (2019); “Modernização de infraestrutura Laboratorial do CCDM/UFSCar” (2007); “Prestação de Serviços e Consultoria em Engenharia de Materiais para Pequenas, Médias e Grandes Empresas” (2019); “Projeto de Estudo de Solda Costura em Amortecedor” (2003); “Projeto de Extensão: Medidas do Coeficiente de Fricção e Resistência à Abrasão de Blendas e Compósitos Poliméricos” (2007); “Projeto Para Desenvolvimento De Fornecedores De Peças Fundidas” (2008); “Realização de Estudo de Viabilidade Técnico Econômico para Reutilização de Resíduos de Copela de Chumbo” (2006); “Treinamento e Consultoria em Tecnologia e Fundição do Alumínio e suas Ligas” (2006); “Treinamento em Microscopia eletrônica de varredura e Microanálise via EDS aplicados à análise de falha” (2008); “Viabilidade de substituição de materiais constituintes de semirreboques utilizados como implementos florestais no transporte de madeiras” (2011).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Claudemiro Bolfarini (16 atividades), Nelson Guedes de Alcantara (7 atividades) e Tomaz Toshimi Ishikawa (2 atividades).

Continuando a análise do detalhamento do projeto, no tocante da apresentação e justificativa, é descrito que o CCDM é uma entidade sem fins lucrativos que atua em pesquisa, desenvolvimento e inovação, e que tem o objetivo de transformar conhecimento em soluções inovadoras, contribuindo de forma responsável com a sociedade.

A concepção de um centro prestador de serviços na área de materiais que atendesse as universidades, institutos de pesquisas e empresas foi

implementada em 1991 pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), através de um edital nacional do Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT) e da FINEP. A proposta vencedora foi a da UFSCar, com participação da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), que deu origem ao CCDM. Aqui, e no decorrer deste detalhamento, cabe o destaque, em semelhança ao feito na análise do LCE, sobre o fomento à Pesquisa ter fundado o laboratório.

Com os recursos sendo disponibilizados a partir de 1993, foram formados diversos grupos de competência nas áreas de caracterização química, caracterização física e caracterização microestrutural de materiais metálicos, poliméricos e cerâmicos, visando, principalmente, a definição e compra de equipamentos analíticos que pudessem atender as necessidades da comunidade industrial e acadêmica.

Em março de 1995 o CCDM foi inaugurado tendo a infraestrutura laboratorial feita através de investimentos via CNPq, ressaltando a criação associada ao fomento à Pesquisa. O grande desafio seria a obtenção de recursos para manutenção dos equipamentos, pessoal e custeio das atividades, já que não havia nenhum comprometimento formal de agências governamentais para sustentação pós-implantação, além da dificuldade típica de se vender tecnologia e conhecimento no Brasil e pelo fato do Centro estar em uma universidade pública sem fins lucrativos.

O CCDM trabalhou, fazendo continuamente parceria com professores, pesquisadores e alunos, além de demonstrar de forma clara e transparente, para toda comunidade acadêmica, que as atividades desenvolvidas estavam alinhadas à visão de uma universidade pública. Diversas ações foram então implementadas de forma a garantir que o CCDM pudesse inicialmente prestar serviços de apoio à Pesquisa e ao desenvolvimento científico e tecnológico na área de ciência e engenharia de materiais, conseguindo se manter autossustentável.

Desta maneira, assim como o LCE, percebe-se que o CCDM fora criado através do investimento feito por agências de fomento à Pesquisa, mas se mantém, até hoje, por meio das práticas Extensionistas que realiza, as quais são

descritas, de maneira sucinta, nos objetivos do programa, apresentado no detalhamento: com ações estratégicas e operacionais, o CCDM tem como objetivo manter as suas atividades de prestação de serviços de ensaios técnicos, consultorias, treinamentos especializados, pesquisas, desenvolvimentos científicos e tecnológicos, projetos integrados e atualizações tecnológicas em caracterização de materiais cerâmicos, metálicos, poliméricos e combustíveis, visando contribuir com a transferência de tecnologia para as empresas, paralelamente investindo e contribuindo com a Pesquisa.

Para finalizar a análise do sistema ProExWeb sobre o CCDM, há a descrição dos temas que o programa atua. Percebe-se que fora descrito com mais detalhes, em relação ao LCE, que apresentou simplesmente “tecnologia, educação meio ambiente e saúde”. Na descrição do CCDM há: consultorias; treinamentos; projetos de pesquisa e desenvolvimento em materiais e combustíveis; prospecção de novas tecnologias; gestão de projetos tecnológicos; avaliação técnica e econômica; transferência de tecnologias; formulação de planos de negócios para empresas de base; diagnósticos tecnológicos (por setor e/ou por empresa).

5.1.2.2.2 Informações do site

A página é iniciada com a possibilidade de escolher ensaio tecnológico em materiais em quatro diferentes áreas: cerâmicas, metais, polímeros e filtros. Em cada uma, é possível selecionar diferentes tipos de ensaios, como por exemplo, ensaio mecânico, avaliação microestrutural, ensaio químico etc. O segundo campo do site está relacionado à consultoria em análise de falhas, identificação e revisão bibliográfica, sendo que em cada uma das áreas supracitadas é possível solicitar um orçamento ao fim de um breve texto explicativo. Para finalizar a página inicial, é apresentada a terceira atividade do laboratório: projetos de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em materiais (PDI), também sobre as quatro áreas.

Sendo assim, percebe-se que há três principais atividades realizadas: ensaios tecnológicos em materiais; consultoria em análise de falhas; projeto de pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Após a descrição das atividades, o site fornece informações sobre a história do centro. Atende, desde sua fundação em 1995, a comunidade brasileira de engenharia e ciência de materiais, tanto indústrias, universidades e centros de pesquisa, como clientes e parceiros a nível internacional. O site explica que a sustentabilidade financeira atualmente vem por meio da prestação de serviço de ensaio laboratorial, consultoria em análise de falhas e desenvolvimento de produtos e processos na área de materiais. Consolidando-se como um dos principais centros de PD&I de alto conhecimento na área de materiais, o CCDM é uma entidade sem fins lucrativos, inserida no DEMa-UFSCar, com operação administrativa através da Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAI/UFSCar). Este centro multiusuário, com equipamentos, máquinas de processamento, equipe de pesquisadores, técnicos e professores do DEMa, está capacitado para oferecer soluções integradas, através da inovação tecnológica e excelência operacional. Possui sistema de gestão da qualidade, com certificação da ISO 9001 e ISO/IEC 17025, para assegurar a confiabilidade, a qualidade dos serviços e a satisfação dos clientes.

Como parte final do site, além de um blog com textos sobre atividades realizadas no laboratório, há o destaque para as seguintes diretrizes: visão, que é “ser um centro de excelência em PD&I e serviços tecnológicos, com sustentabilidade social, econômica e ambiental”; missão, que é “transformar conhecimento em soluções inovadoras na área de materiais em benefício da sociedade”; valores, que são “persistência, determinação, espírito de equipe, ética profissional, responsabilidade ambiental, respeito ao ser humano, empreendedorismo, comprometimento (agilidade, profissionalismo, flexibilidade), gestão organizacional (qualidade, gestão de processos), aliar gestão com tecnologia, competência e transparência”.

O questionamento, na análise do LCE, foi voltado para a relação do acesso do estudante ao programa de Extensão e, conseqüentemente, ao laboratório. Em relação a isso, no tocante do CCDM, os pontos são os mesmos e não há necessidade de apresentá-los novamente. Contudo, é possível pensar em uma abordagem em relação ao que pode ser desenvolvido no aluno ao

participar do programa, nas diversas possibilidades de contato com o CCDM, seja diretamente pela Pesquisa, Ensino ou Extensão.

Um centro com sustentabilidade social, econômica e ambiental, cuja missão é transformar conhecimento em solução em benefício da sociedade que desenvolve os valores citados anteriormente, como espírito de equipe, gestão organizacional, comprometimento, entre outros. A ideia que todos os alunos tenham, pelo menos em algum grau, acesso, contato e experiência com o CCDM, ou qualquer outro programa de Extensão, é extremamente vantajosa para alinhar o curso de engenharia de materiais ao proposto pelas novas DCNs, no que se relaciona ao Ensino focado no desenvolvimento de competências e mais conectado com a realidade.

Nestes programas de Extensão podem ser desenvolvidas competências que estão relacionadas, por exemplo, à visão, missão e valores do CCDM e, portanto, no desenvolvimento deste trabalho, além de discutir como o acesso do aluno pode ser garantido e estabelecido, pretende-se também evidenciar a potencialidade do desenvolvimento de competências na participação do aluno em uma prática extensionista.

5.1.2.3 Apoio Tecnológico e Educacional em Vidros e Materiais afins

5.1.2.3.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Apoio tecnológico e educacional em vidros e materiais afins” é coordenado pelo Prof. Dr. Edgar Dutra Zanotto e teve início em agosto de 2000.

De acordo com o ProExWeb, o programa tem o objetivo de oferecer atividades de Extensão e projetos nas áreas de síntese e desenvolvimento de novos vidros e materiais correlatos, análises técnicas, laudos, consultoria e formação profissional. O público-alvo consiste em profissionais de empresas industriais, instituições de ensino e pesquisa, estudantes, técnicos da área de materiais e afins. A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa, e não é citado, no sistema ProExWeb, as possíveis parcerias externas.

Há 24 atividades relacionadas ao programa. Com reofertas: “1º Workshop em Difração de Raios-X” (2018 e 2019); “Curso CeRTEV de Tecnologia Vidreira” (2017, 2018 e 2019); “Ensaio para caracterização de fibras de vidro usadas na construção civil” (2008 e 2009); “Programa de Desenvolvimento de Pessoal e Apoio Tecnológico à UBV” (2003 e 2005); “XII Conference on the Physics of Non-Crystalline Solids / Crystallization” (2008 e 2013 a 2018).

Sem reofertas, de acordo com o sistema ProExWeb: “Auxílio a implementação e operacionalização do Instituto XY” (2017); “Desenvolvimento de sensores de pH do estado sólido” (2017); “Desenvolvimento de vidros Nb-cristal guiado por inteligência artificial” (2020); “Desenvolvimento de vitrocerâmico odontológico” (2019); “Desenvolvimento do processo de produção e dos produtos à base do biosilicato de acordo com os requisitos de Boas Práticas de Fabricação, segurança e eficácia da ANVISA” (2007); “Desenvolvimento e caracterização de vitrocerâmicos leves para proteção balística” (2013); “Determinação Rápida e Precisa da Liquidus de Sistemas Formadores de Vidros” (2006); “Organização e suporte acadêmico a eventos científicos e tecnológicos” (2018); “Prestação de serviços técnicos em vidros, vitrocerâmicas e cerâmicas à Vitrovita” (2005); “Programa de desenvolvimento de pessoal da Nadir Figueiredo” (2007); “Projeto cooperativo com a AGC / JAPÃO” (2019); “Substituição de Nova Alumina por Alumina Tradicional na Fabricação de Vidros Soda-Cal-Silica” (2002).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Ana Candida Martins Rodrigues (8 atividades); Edgar Dutra Zanotto (12 atividades); Marcello Rubens Barsi Andreetta (3 atividades); Oscar Peitl Filho (1 atividade).

Na tabela 3, é possível observar as atividades que estão sendo ofertadas durante a realização deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresenta-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 3 - Atividades simultâneas do programa Apoio tecnológico e educacional em vidros e materiais afins durante a realização deste trabalho

Atividade	Data inicial	Data final	Coordenador
Desenvolvimento de vidros Nb-cristal guiado por inteligência artificial	01/12/2020	30/11/2022	Edgar Dutra Zanotto
Desenvolvimento de vitrocerâmico odontológico - Ivoclar	01/09/2019	31/08/2022	Edgar Dutra Zanotto
Projeto cooperativo com a AGC / JAPÃO	01/08/2019	31/07/2022	Edgar Dutra Zanotto

Dando continuidade à análise do sistema, no detalhamento do projeto, o programa é apresentado associado ao Laboratório de Materiais Vítreos (LaMaV) do DEMa, que trabalha junto a órgãos externos (empresas e outras instituições de pesquisa e/ou ensino) mediante a solicitação e/ou proposição pelos próprios participantes do LaMaV ou por órgão externo à UFSCar.

Desde sua criação, além das atividades de cunho científico, que resultaram em mais de uma centena de artigos e vários prêmios, o LaMaV tem desenvolvido intensa atividade de pesquisa tecnológica, consultoria, prestação de serviços e cursos de atualização, principalmente junto a empresa de vidro, cerâmica e afins. A justificativa para este Programa de Extensão reside nas atividades desenvolvidas pelo LaMaV, através do SEC-DEMa (Serviços de Extensão à Comunidade), e de convênios específicos com empresas, engenheiros e ex-alunos. Este programa é baseado também na excelência das instalações e equipamentos do LaMaV, que além das atividades de ensino e pesquisa, são utilizados para o desenvolvimento de trabalhos conjuntos com a indústria.

Há, na apresentação e justificativa do programa, a descrição de sua relevância acadêmica, demonstrada no exercício das atividades extensionistas, que impactam o Ensino. Esse impacto é oriundo da interação com instituições externas à universidade, que provê o professor com exemplos reais, os quais podem ser utilizados em suas atividades acadêmicas. Além disso, oferece um panorama realista capaz de oferecer subsídios para proposição de temas de pesquisa.

Quanto à descrição da relevância social, o programa desenvolve atividades em áreas ligadas, principalmente, ao parque fabril nacional e realiza serviços que, não só levam a melhoria de qualidade e novos produtos de interesse à população, mas também produzem diversas atividades de desenvolvimento intelectual e de formação básica a determinados segmentos da sociedade, como reuniões científicas, cursos etc., contribuindo para a melhoria da condição social e tecnológica do país.

Percebe-se que o objetivo deste programa, como descrito no detalhamento da proposta, é oferecer uma série de atividades de Extensão junto às instituições externas, que sejam de interesse e capacidade do LaMaV. Com essas atividades há contribuição na definição de projetos, de currículos de curso, de políticas científicas junto a órgãos financiadores, e no emprego dos estudantes e outras atividades de Extensão. Cabe um destaque após a descrição deste objetivo. Percebe-se que é muito vantajoso para o aluno participar deste e de outros projetos de Extensão. Em adicional, o ponto a ser destacado neste momento está fundamentado na contribuição dos projetos extensionistas no Ensino. Percebe-se, no quesito institucional, colaborações para os currículos, fornecimento de problemas reais para a sala de aula, entre outros. Desta maneira, é evidenciado que todos os alunos, de alguma forma, são afetados pelos programas de Extensão. Esta análise, semelhante à realizada no estudo do LCE, que verifica os acessos do aluno ao programa, contribui para o debate de como inserir os projetos de Extensão na matriz curricular, pois é numericamente complexo imaginar que extensionar o currículo se estrutura, unicamente, na participação direta de todos os alunos nos programas.

A parte final do detalhamento da proposta no ProExWeb está relacionada aos temas do projeto e às atividades referenciais. Quanto o primeiro, define-se como: caracterização e desenvolvimento de novos produtos envolvendo vidros e vitrocerâmicos. Já o segundo: formação de recursos humanos na indústria vidreira; consultorias e auxílio a empresas na solução de problemas; desenvolvimento de novos produtos envolvendo materiais vítreos e vitrocerâmicos.

5.1.2.3.2 Informações do site

Em comparação aos outros até então estudados (LCE e CCDM), este é o mais diferente. O site é escrito em inglês, promovido pela plataforma “Weebly”, com uma estrutura menos “comercial” e mais descritiva como grupo de pesquisa, pois, por exemplo, na página inicial, há uma lista de todos que participam ou participaram do LaMaV. Aliás, esta informação é importante para mensurar o tamanho do projeto de Extensão: 5 professores, 1 professor visitante, 11 pós-doutores, 4 doutorandos, 3 mestrados, 2 alunos de graduação, 1 técnico, 1 secretária, 17 colaboradores, uma lista com 147 ex-alunos, uma lista com 10 ex-professores visitantes e uma lista com 11 ex-alunos visitantes. Desta maneira, são 28 pessoas trabalhando diretamente, 17 colaboradores e 168 pessoas que já passaram pelo programa ou tiveram sua pesquisa vinculada ao grupo.

Dando continuidade à análise do site, há uma página introdutória e uma de notícias. Ambas contêm links que encaminham para vídeos, mas os mais recentes são todos de 2013. Já na parte de publicações, tem a descrição de tudo que fora publicado de 2022 até 1981, podendo ser separado também por temas ou por livros e capítulos de livros. Em adicional, é separado o que fora publicado oriundos de iniciação científica, trabalho de conclusão de curso, mestrado, doutorado ou pós-doutorado. Para finalizar essa área de publicações, há um espaço denominado “sobre o LaMaV” (“*about LaMaV*”), que apresenta reportagens, textos e notícias sobre o laboratório.

A próxima seção é relacionada aos serviços prestados pelo laboratório. É descrito que suas atividades iniciaram em 1977 e, logo em seguida, são apresentados os prêmios que o laboratório ganhou para, como descrito no site, “dar uma ideia da excelência”. Na continuidade desta página há uma lista dos serviços oferecidos, apresentados de uma forma mais geral, em relação aos outros programas já estudados neste trabalho, pois são: determinação de propriedades físicas, pesquisa de literatura e patente, pesquisa de propriedades em base de dados específicas, desenvolvimento de novos vidros e vitrocerâmicas e cursos de curta duração sobre vidros. Após isso, há uma sequência de quatro listas com: 20 empresas que ofereceram/oferecem projetos de consultoria; 21 empresas ou grupos de universidades que fizeram

testes físico-químicos em amostras de vidro; 11 empresas ou associações que ministraram minicursos; 23 equipamentos disponíveis, sendo que alguns há mais de um exemplar disponível. Faz-se o destaque para parceria com o CCDM para utilização de outros equipamentos e vice e versa. A próxima página é uma linha do tempo de 1977 a 2009 com as conquistas do LaMaV, com temas de pesquisa, aberturas de prédio, conferências, entre outros.

Dando continuidade à análise do site, tem-se a seção de inovações, que é dedicada as patentes e palestras. Há uma lista com 10 tecnologias e seus respectivos trabalhos. Algo semelhante se constrói na penúltima seção, a qual é destinada à apresentação das pesquisas do grupo, tanto as de longo termo (nucleação e crescimento de cristais em vidros, desenvolvimento de vitrocerâmicas, propriedades termodinâmicas e reológicas dos vidros, comportamento elétrico dos vidros e novos vidros) quanto uma lista de pesquisas que estão sendo feitas agora, mas não se caracterizam necessariamente como uma linha do LaMav. Nesta seção há, em adicional, a descrição dos grupos de pesquisa internacionais os quais o laboratório faz parte.

Para finalizar, há uma seção de extras que contém a rede de pessoas que já participaram do LaMaV. Além disso, há uma seção de fotos e outras que, apesar de estarem denominadas (lista de discussões, informações sobre vidro, links etc.) estão vazias.

5.1.2.4 Núcleo de Reologia e Processamento de Polímeros do DEMa

5.1.2.4.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Núcleo de reologia e processamento de polímeros do DEMa” (NRPP) é coordenado pelo Prof. Dr. Luiz Antônio Pessan e teve início em novembro de 1999.

O programa tem como objetivo transferência de conhecimento científico e tecnológico para a comunidade e obtenção de uma visão prática dos problemas tecnológicos das indústrias. O público-alvo consiste em químicos, físicos, engenheiros mecânicos, engenheiros químicos, engenheiros de materiais e outros

A abrangência desse programa na UFSCar não foi informada, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida, de acordo com o fornecido no ProExWeb, é somente interna e as possíveis parcerias externas são determinadas no sistema como: instituições públicas e privadas, empresas e comunidade

Há 74 atividades relacionadas ao programa. Com reofertas: “Caracterização Reológica de Clones Nacionais de Borracha Natural Utilizadas na Indústria de Pneus” (2002, 2003 e 2005); “Curso básico sobre polímeros” (2002 e 2003); “Curso de Aperfeiçoamento em Tecnologia de Plástico”, com 14 reofertas (2004 a 2007 e 2009 a 2018); “Curso de Aperfeiçoamento em Tecnologia de Termoplásticos” (2000 a 2003); “Estrutura e Propriedades dos Polímeros” (2003, 2005 para Polietilenos União S.A e PoliBrasil S.A e 2007 para IAE-CTA, S. J. Campos e DOW do Brasil – SP); “Influência da distribuição de comonômero buteno na correlação das propriedades reológicas e óticas de filmes soprados de blendas de LLDPE/LDPE” (2003 e 2004); “Processamento de filmes por sopro de blendas poliméricas biodegradáveis” (2006 e 2010);

Sem reofertas, de acordo com o sistema ProExWeb, ou atividades que estão sendo ofertadas pela primeira vez: “23 rd Annual Meeting of the Polymer Processing Society - PPS-23” (2006); Análise do Desempenho de Fibras de Vidro Moídas em reforço de Termoplásticos (2006) “Análise Físico-química de Polímeros” (2005); “Avaliação de lignina como antioxidante de elastômeros insaturados” (2016); “Caracterização da permeabilidade a nitrogênio e vapor d'água em borracha utilizada em câmara de vulcanização de pneus” (2004); “Caracterização de blendas de TPE” (2013); “Caracterização de fios de nylon para aplicação como suturas” (2003); “Caracterização de Nanocompósitos de Borracha” (2005); “Ciência e Reologia de Polímeros: abordagem científica e aplicada” (2021); “Comportamento mecânico de materiais compósitos poliméricos (para IAE-CTA, S. J. Campos)” (2008); “Consultoria em Desenvolvimento, Processo e Inovação” (2021); “Consultoria/Assessoria para determinação de condições de processamento de filmes finos de Poli(Ácido Lático)(PLA) e caracterização físico-química, mecânica e de transporte de gases dos mesmos” (2007); “Convênio Alpargatas - UFSCar: Reciclagem e

reaproveitamento de rejeitos do processo da fabricação de produtos de elastômero expandido” (2014); “Correlação entre Processamento, Estrutura e Propriedades dos Termoplásticos” (2004); “Desenvolvimento de blendas e compósitos de baixo custo a base de amido reticulado” (2019); “Desenvolvimento de Blendas Poliméricas de PET Reciclado com ABS” (2004); “Desenvolvimento de Filmes soprados de Nanocompósitos de Polietileno com Argilas Modificadas” (2005); “Desenvolvimento de formulações de Poli(hidroxi butirato) – PHB e Blendas de amido termoplástico para peças moldadas por injeção e filmes plásticos” (2015); “Desenvolvimento de Laminados Multicamada Polimérico” (2002); “Desenvolvimento de Metodologia para Simulação da Degradação de Compostos de Polímeros Biodegradáveis com Lignina” (2018); “Desenvolvimento de Tintas Condutoras Tixotropicas” (2011); “Desenvolvimento de Tudos em PET Reciclado” (2002); “Desenvolvimento e Caracterização de Blendas e Compósitos Poliméricos” (2015); “Eletrofiação de acetato de celulose” (2014); “Especificações técnicas de peças elastomericas a serem utilizadas como amortecedores no Metro de São Paulo” (2013); “Estudo da oxidação superficial do copolímero versify® durante o tratamento corona” (2007); “Estudo Prospectivo Setorial da Área de Plásticos no Brasil” (2007); “Filmes multicamadas com propriedades de barreira” (2018); “Incorporação de Fibras Naturais em Matriz Polimérica Biodegradável” (2007); “Incorporação de Lignina em Polímeros Biodegradáveis” (2016); “Investigação de eficiência e mecanismos de atuação de um novo ativador para vulcanização de borracha” (2017); “Laboratório de inovação no processamento de polímeros” (2009); “Membranas com alta eficiência de Filtragem de Nanopartículas (Vírus) para uso em filtros de máscaras e recobrimento de tecidos para fabricação de máscaras e roupas de proteção” (2020); “Modificação superficial por tratamento corona e caracterização de filmes de polietileno dowlex” (2012); “Oferecimento de consultoria sobre aplicação de borrachas” (2006); “Pesquisa em inovação de materiais e equipamentos para melhorias de infraestrutura, operação e manutenção, segurança e confiabilidade de redes elétricas de transmissão e distribuição” (2009); “Prestação de Serviços de Consultoria / Assessoria na participação das etapas de seleção, avaliação e julgamento de trabalhos para o

Latin America Innovation Prize” (2006); “Projeto de Extensão para pesquisa e desenvolvimento em fiação de PET reciclado” (2010); “Projeto Micron-Ita/UFSCar” (2014); “Tecnologia de Termoplásticos” (2005); “Testes de processamento S3P de compósitos poliméricos e plastificação de lignina” (2015); “Utilização de borrachas nitrílicas e acrílicas como modificadoras de impacto de plásticos de engenharia” (2004).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Adhemar Colla Ruvolo Filho (1 atividade); Alessandra de Almeida Lucas (5 atividades); Carlos Henrique Scuracchio (4 atividades); Elias Hage Junior (16 atividades); Jose Alexandrino de Souza (2 atividades); Jose Augusto Marcondes Agnelli (2 atividades); Lidiane Cristina Costa (1 atividade); Luiz Antonio Pessan (11 atividades); Rosario Elida Suman Bretas (18 atividades); Sebastiao Vicente Canevarolo Junior (11 atividades); Silvia Helena Prado Bettini (3 atividades).

Na tabela 4 é possível observar as atividades que estão sendo ofertadas durante a realização deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresentá-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 4 - Atividades simultâneas do programa Núcleo de reologia e processamento de polímeros do DEMa durante a realização deste trabalho

Atividades	Data inicial	Data final	Coordenador
Consultoria em desenvolvimento de materiais sustentáveis (em tramitação)	01/07/2022	30/06/2025	Caio Gomide Otoni
Curso de aperfeiçoamento em tecnologia de plásticos 2022	01/02/2022	31/01/2023	Leonardo Bresciani Canto
Consultoria em desenvolvimento, processo e inovação	01/09/2021	28/02/2024	Carlos Henrique Scuracchio
Ciência e reologia de polímeros: abordagem científica e aplicada	06/02/2021	31/12/2022	Silvia Helena Prado Bettini
Membranas com alta eficiência de filtragem de nanopartículas (vírus) para uso em filtros de máscaras e recobrimento de tecidos para fabricação de máscaras e roupas de proteção	14/05/2020	30/04/2022	Alessandra de Almeida Lucas

Dando continuidade à análise do sistema ProExWeb, inicia-se o detalhamento do projeto, cujo conteúdo é classificado em “apresentação e justificativas”, “objetivos”, “temário” e “projetos/atividades referenciais”.

Na primeira parte, de apresentação e justificativas, tem-se o seguinte texto: o Núcleo de Reologia e Processamento de Polímeros (NRPP) é um grupo organizado de pesquisa vinculado DEMa/UFSCar. Foi oficialmente estabelecido em 1996 através de seu reconhecimento como núcleo de excelência pelo Programa Nacional de Excelência - PRONEX. O principal objetivo do NRPP é atuar nas áreas de reologia e de processamento de blendas e compósitos poliméricos gerando conhecimentos científicos e tecnológicos que contribuam para o desenvolvimento destes materiais, transmitindo-os para a comunidade acadêmica e industrial, e formando recursos humanos de excelência nesta área.

As principais formas de ação de pesquisas realizadas pelo NRPP estão concentradas na busca das correlações entre o processamento, a estrutura e as propriedades dos materiais acima referidos, procurando sempre a otimização destes parâmetros com a finalidade de melhorar o seu desempenho nas diversas

áreas de aplicação de engenharia, em setores tais como automobilísticos, eletrodomésticos, embalagens etc.

A transmissão dos conhecimentos gerados pelo NRPP é feita através de publicações em revistas nacionais e estrangeiros, congressos nacionais e internacionais e prestação de serviços. Esta última é feita através de convênios com empresas e outras instituições de pesquisa, projetos de cooperação tecnológica, consultoria, oferecimentos de cursos para indústrias e outras instituições de pesquisa, ensaios específicos, e outros.

É bom lembrar que parte da apresentação e justificativa do programa de Extensão consiste na determinação de sua relevância acadêmica e social. Para a primeira foi escrito: todas as atividades estão diretamente relacionadas com a área de Ensino e Pesquisa dos docentes do Núcleo. Em relação à social há: o programa de atividades de Extensão permitirá capacitação de profissionais da indústria promovendo a sua atualização na área de reologia e processamento de polímeros. Além disso, capacitação tecnológica das empresas, permitindo o aperfeiçoamento de técnicas tradicionais e novas, o desenvolvimento de novos materiais, a transferência de conhecimento e tecnologia do exterior para o Brasil e do controle de qualidade de seus produtos, entre outros. Todas estas contribuições melhoram a capacidade das empresas sediadas no Brasil de competir no mercado internacional.

Dando continuidade ao detalhamento, seguindo para a parte dos objetivos do programa. As principais metas a serem alcançadas pelo Núcleo são: transferência de conhecimento científico e tecnológico para a comunidade e obtenção de uma visão prática dos problemas tecnológicos das indústrias. Aqui cabe a análise feita de maneira mais direta no LaMaV e no LCE sobre como, de alguma forma, esta segunda meta pode contribuir academicamente, tanto para os discentes, como para os docentes e técnicos, no sentido de deixar o currículo mais conectado com a realidade, fornecendo exemplos reais de cada ramo industrial dos programas de Extensão.

Como apresentado no ProExWeb, dentro do tema de Reologia e Processamento, o NRPP desenvolve os seguintes tópicos de pesquisa: 1) reologia de termoplásticos, blendas e compósitos; 2) cinética de cristalização de

blendas; 3) simulação computável do processamento de blendas e compósitos poliméricos; 4) tenacificação de termoplásticos; 5) estudos de miscibilidade e compatibilidade em blendas poliméricas; 6) termoplásticos carregados; 7) degradação e estabilização de polímeros; 8) membranas poliméricas.

Para finalizar a análise do detalhamento, são referenciados os possíveis projetos ou atividades que o programa pode realizar. A lista pode ser observada a seguir e, como continuidade no argumento sobre tornar o currículo mais conectado com a realidade, há, no apresentado abaixo, uma percepção mais geral de como o programa pode contribuir com a comunidade acadêmica: cursos de aperfeiçoamento profissional; cursos de Extensão universitária; oferta de produtos de pesquisa; vídeos, filmes, programas e outros meios; sistemas de informações; cursos de atualização científica; cursos de especialização; assessoria; consultoria; prestação de serviços; publicações livros, revistas, artigos, anais, resenhas, etc.; reuniões científicas e técnicas, congressos, mesas redondas, encontros, simpósios, seminários, palestras, conferência incluindo sua organização; supervisão; cooperação interinstitucional, tecnológica, educacional, cultural, artística, esportiva ou científica.

O debate sobre como o programa pode contribuir para extensionar o currículo é capaz de ser abordado na ótica da possibilidade - ou ausência dela - de contabilizar a relevância acadêmica nos tais 10% da carga horária da graduação. Isso permeia a determinação - ou não - de como um programa afeta o corpo discente indiretamente quando o aluno não participa ativamente do mesmo. Neste último ponto é que as análises dos programas podem ser úteis quando destinadas à percepção do fornecimento de exemplos reais nas atividades e serviços prestados à sociedade, aos polos industriais, e à comunidade acadêmica.

Aqui se faz necessário o destaque de como o proposto para debate é uma evidência da vantagem de uma das diretrizes para as ações de Extensão universitária: a interação dialógica. Ou seja, o estabelecimento do canal de comunicação mútua, com contribuições produzidas pelo meio acadêmico e pela sociedade, que devem ser vantajosas e recebidas por ambos.

O exemplo compreendido neste trabalho é de como os programas de Extensão, exercendo suas atividades, como, por exemplo, prestação de consultoria, geram contribuições à sociedade e ao meio acadêmico, as quais podem ser explicadas da seguinte maneira: com estabelecimento desse canal de diálogo mútuo, onde a universidade fornece informação e presta serviço ao polo industrial (no auxílio tecnológico) e à sociedade (na geração de empregos, novas tecnologias etc.), recebendo informações e tecnologias que podem ser usadas no Ensino, a fim de extensionar o currículo com exemplos reais.

Não há site relacionado diretamente e exclusivamente ao programa.

5.1.2.5 Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais

5.1.2.5.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais” é coordenado pelo Prof. Dr. Tomaz Toshimi Ishikawa e teve início em julho de 2008.

A necessidade contínua de aperfeiçoamento dos profissionais na área de ciência e engenharia de materiais, faz com que os professores e pesquisadores sejam solicitados a ministrarem cursos de curta duração e outras atividades relativas à área de educação. Portanto, o programa tem como objetivo atender a sociedade, nas suas necessidades no conhecimento dos materiais e na resolução dos problemas tecnológicos, e disseminar a carreira de engenharia de materiais. O público-alvo consiste em estudantes do ensino médio, de graduação, de pós-graduação, profissionais na área de ciência e engenharia de materiais a nível local, regional e nacional.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa e, de acordo com o sistema ProExWeb, as possíveis parcerias externas são com órgãos privados, órgãos públicos e outros.

De maneira geral, as atividades que são realizadas pelo programa são classificadas em cursos de aperfeiçoamento, atualização, especialização, iniciação, treinamento e qualificação profissional.

Há 113 atividades relacionadas ao programa, que foram aprovadas e estão ativas no sistema. Com reofertas: “Elaboração de Laudo Técnico sobre os custos de fabricação de revestimentos cerâmicos por via seca em atendimento a solicitação da Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento (ASPACER)”, com 3 reofertas (2012, 2015 e 2016); “Escola de Férias de Engenharia de Materiais para Alunos e Professores do Ensino Médio – EFEM”, com 5 reofertas (2015 a 2019); “Integração Universidade Empresa na Área de Ciência e Engenharia de Materiais”, com 2 reofertas (2012 e 2014); “Jornal da Engenharia de Materiais - A Matéria”, com 3 reofertas (2019, 2020 e 2021); “Materials Research - Ibero-American Journal of Materials”, com 5 reofertas (2012, 2014, 2016, 2018 e 2020); “Oportunidades de inovação na indústria brasileira de revestimentos cerâmicos”, com 2 reofertas (2011 e 2012); “Organização e Condução do Evento Tecnargilla Brasil”, com 7 reofertas (2012 a 2018); “Revisão técnica da tradução do livro 'Essentials of Materials Science and Engineering' de D. R. Askeland e W. J. Wright”, com 2 reofertas (2013 e 2018);

Dando continuidade à análise realizada com todos os programas, apresenta-se as atividades sem reofertas, de acordo com o sistema ProExWeb, ou as que estão sendo ofertadas pela primeira vez: “Participação em Curso de Atualização intitulado. Tópico de Metalografia ABM 2020 -2021” (2020); “19º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais” (2010); “7th Latin American Conference on Metastable and Nanostructured Materials - NANOMAT 2017” (2016); “A influência do DEMa/UFSCar na consolidação da profissão de Engenheiro de Materiais no Brasil” (2017); “ACIEPE - Estágio: O Que Saber do Primeiro ao Último Ano” (2020); “ACIEPE em Comunicação da Engenharia de Materiais – UFSCar” (2022); “Alumni DEMa/UFSCar - DEMaEx 2019/2020” (2019); “Análise de Peças de Revestimentos Cerâmicos e Elaboração de Laudo Técnico Sobre Expansão” (2012); “Análise técnica de Laudos emitidos por outras instituições sobre produtos produzidos pela Cerbras” (2019); “Curso Sobre Aços

52100 envolvendo aspectos estruturais, análise, preparação para observação em microscópio ótico” (2012); “Curso Sobre Aços Para Fabricação de Laminas de Apontador” (2011); “Diagnóstico Tecnológico da Universidade Federal do Ceará” (2013); “ECEM 2013 (I Encontro de Ciência de Engenharia de Materiais: Energia, Sustentabilidade e Inovação)” (2013); “Edital Complementar 2010: Equipe UFSCar de Projeto BAJA” (2010); “Elaboração de Exercícios para a Aprendizagem de Ciência dos Materiais” (2017); “Elaboração e análise de indicadores de Ensino, Pesquisa e Extensão do Departamento de Engenharia de Materiais da UFSCar” (2019); “Emissão de Laudo Técnico sobre o enquadramento tarifário de material fornecido pela MASSFIX” (2015); “Emissão de Laudo Técnico Solicitado pela Portobello S/A” (2012); “Emissão de parecer sobre o enquadramento das argilas como insumo” (2018); “Emissão de parecer técnico sobre o auto de infração e termo de apreensão e guarda fiscal N° 0817800.0273/08” (2011); “Escola de Engenharia de Materiais para o Ensino Médio – EmatEM” (2011); “Estudantes Embaixadores do Curso de Engenharia de Materiais da UFSCar” (2019); “Estudo de trincas desenvolvidas em rebolos de abrasivos cerâmicos” (2014); “Identificação das principais variáveis envolvidas no fenômeno Expansão por Umidade (EPU) e de medidas que minimizem os danos provocados pelo mesmo” (2014); “Introdução à Tecnologia de Fabricação de Revestimentos Cerâmicos” (2012); “Laudo Técnico sobre a validade dos resultados dos testes de gretamento em peças já assentadas” (2021); “Laudo Técnico sobre patologias em revestimentos da Cerâmica Alfagres” (2016); “Levantamento do mercado de matérias-primas cerâmicas no Brasil” (2014) “Participação no Curso de Atualização Técnica: A Tecnologia de Jato de Tinta na Decoração Digital de Revestimentos Cerâmicos” (2015); “Participação no Curso de Atualização: Defeitos de Fabricação e Patologias em Revestimentos” (2016); “Participação no Curso: Preparação de Massas e Esmaltes para Revestimentos Cerâmicos” (2016); “Presidir a Comissão Organizadora do VI Congresso da Indústria Cerâmica de Revestimentos – VI” (2015); “Realização de ensaios de caracterização de material fosfático e emissão de Laudo Técnico com os resultados obtidos” (2021); “San Luis V” (2010); “Tradução, adaptação e revisão técnica do livro "Engineering Materials" de M. F.

Ashby e D. R. H. Jones” (2016); “XX Congresso dos Estudantes de Ciência e Engenharia de Materiais do Mercosul - XX CECEMM” (2017).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Anselmo Ortega Boschi (33 atividades), Caio Gomide Otoni (1 atividade), Conrado Ramos Moreira Afonso (1 atividade), Daniel Rodrigo Leiva (8 atividades), Flavio Yukio Watanabe (1 atividade), Guilherme Yuuki Koga (2 atividades), Guilherme Zepon (2 atividades), Jose Angelo Rodrigues Gregolin (1 atividade), Jose de Anchieta Rodrigues (2 atividades), Jose Sergio Komatsu (2 atividades), Leandro Innocentini Lopes de Faria (1 atividade), Marcello Rubens Barsi Andreetta (16 atividades), Pedro Augusto de Paula Nascente (2 atividades), Piter Gargarella (6 atividades), Tomaz Toshimi Ishikawa (30 atividades) e Walter Jose Botta Filho (5 atividades).

Na tabela 5 é possível observar as atividades que estão sendo ofertadas durante a realização deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresentá-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 5 - Atividades simultâneas do programa de Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais durante a realização deste trabalho

Atividades	Data inicial	Data final	Coordenador
Jornal da engenharia de materiais - A Matéria – 2022	01/06/2022	31/05/2023	Guilherme Yuuki Koga
XII SEMa 2022	08/03/2022	31/12/2022	Tomaz Toshimi Ishikawa
ACIEPE em comunicação da engenharia de materiais - UFSCar	17/01/2022	30/04/2022	Caio Gomide Otoni
Realização de ensaios de caracterização de material fosfático e emissão de laudo técnico com os resultados obtidos	01/11/2021	15/03/2022	Anselmo Ortega Boschi
laudo técnico sobre a validade dos resultados dos testes de gretamento em peças já assentadas	01/08/2021	01/08/2022	Anselmo Ortega Boschi

Dando continuidade à análise do sistema ProExWeb, inicia-se o detalhamento do projeto, cujo conteúdo é classificado em “apresentação e justificativas”, “objetivos”, “temário” e “projetos/atividades referenciais”.

Como apresentação e justificativa, é descrito que o programa tem uma abrangência ampla, e assim sendo, as atividades propostas pelos docentes lotados no DEMa, ou em parceria com outros pesquisadores dentro da sua área de conhecimento, são incorporados dentro deste programa. Todos os temas relacionados com a disseminação de informações pertinentes ao Ensino e à Pesquisa na área de ciência e engenharia de materiais são objetos de atividades específicas dos proponentes. Também a disseminação da importância do curso de engenharia de materiais, bem como programas de pós-graduação.

Percebe-se que o programa contribui com a análise feita neste trabalho, no tocante de como a indissociabilidade entre Ensino-Pesquisa-Extensão acarreta diferentes acessos às atividades fim da universidade. Semelhante ao proposto no LCE, neste programa de difusão do conhecimento, constrói-se o

desafio de como contabilizar o efeito da Extensão nos alunos e como isso pode ser utilizado como potencializador para a curricularização.

Como visto, os objetivos do programa são disseminar a importância do curso de engenharia de materiais para os estudantes do ensino médio e disseminar os conhecimentos na área para profissionais técnico-científicos. Todas as metas são alcançadas através da proposição de atividades específicas a serem incorporadas dentro desse programa, sendo que cursos de curta duração e minicursos são exemplos típicos que se encaixam dentro do proposto. Em relação ao temário, há diversas possibilidades, dentro das especificidades de cada docente responsável pela proposição da atividade, de acordo com a necessidade da sociedade e da comunidade técnico-científica.

A descrição das atividades referenciais está desatualizada no ProExWeb, contendo, simplesmente, citação de algumas aprovadas até 2003. Não há necessidade de apresentá-las no trabalho e não há site relacionado diretamente e exclusivamente ao programa.

5.1.2.6 Engenharia de Microestrutura de Materiais

5.1.2.6.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Engenharia de microestrutura de materiais” é coordenado pelo Prof. Dr. Victor Carlos Pandolfelli e teve início em março de 2000.

No sistema ProExWeb, no resumo do programa, é definido o objetivo de disponibilizar, para as comunidades interna e externa, várias atividades que são canais de comunicação, de troca de experiência, de Ensino, aprendizado e de consultoria, na área de engenharia de microestrutura de materiais refratários e cerâmicas técnicas. O Grupo realiza os mais diversos serviços, dentro da sua capacidade de recursos humanos, de modo que o estudante e o profissional possam ser servidos tecnicamente e cientificamente para desenvolvimento da engenharia de materiais no Brasil. O público-alvo consiste em empresas públicas e privadas da área de cerâmicas em geral e de refratários em particular; técnicos, engenheiros, dirigentes e professores da área de materiais cerâmicos; universidades e instituições educacionais em geral.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa e as possíveis as parcerias externas realizadas não são especificadas na página inicial do sistema ProExWeb.

Há 16 atividades relacionadas ao programa, que foram aprovadas e estão ativas no sistema. Diferentemente dos até então analisados, percebe-se, como será exemplificado a seguir, que as atividades são atualizadas como reofertas com menor periodicidade. Seguem exemplos: “Aplicações de coprodutos da Alcoa nas áreas de cimento, escória sintética e siderurgia” (2003 e 2008), “Apoio tecnológico em refratários e aluminas para fins cerâmicos” (2005 e 2010) e “Estudo sistêmico para o desenvolvimento de concretos refratários avançados” (2016 e 2020).

Já as sem reofertas cadastradas no sistema, não há ressalvas: “Cimento Aluminoso para Aplicação em Endodontia” (2009); “Desenvolvimento de aplicações de resíduos da indústria do alumínio em cimentos e outras possibilidades” (2010); “Desenvolvimento de refratários densos, nano-estruturados, e de novas técnicas de seleção desses materiais para UFCC” (2009); “Estudo da precipitação de hidróxido de alumínio no processo de fabricação da alumina e aplicações de alumínio em pó, alumina A-50 e coprodutos da Alcoa-Poços na área de escórias sintéticas” (2005); “Estudo dos mecanismos de degradação de refratários pela ação do coque em unidades de UFCC” (2008); “Fibras poliméricas engenheiradas visando a otimização da secagem de composições cerâmicas refratárias” (2021); “Massas plásticas e concretos refratários nano-ligados ou com fases transientes para unidades de UFCC” (2013); “Pesquisa e desenvolvimento tecnológico em refratários e aluminas para fins cerâmicos” (2012); “Prêmio Petrobras de Tecnologia 2013 – Pandolfelli” (2013); “Refratário para Produção de Aluminas Calcinadas e Alumínio” (2007).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Caio Gomide Otoni (1 atividade), Jose de Anchieta Rodrigues (5 atividades) e Victor Carlos Pandolfelli (10 atividades).

Na tabela 6 pode ser observadas as atividades que estão sendo realizadas durante o desenvolvimento deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresenta-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 6 - Atividades simultâneas do programa Engenharia de microestrutura de materiais durante a realização deste trabalho

Atividades	Data inicial	Data final	Coordenador
Sinterização por micro-ondas como provável rota de produção de revestimentos refratários de alto desempenho	02/05/2022	01/05/2023	Rodolfo Foster Klein Gunnewiek
Otimização da sinterabilidade de refratários à base de bauxita visando a aplicação em alta temperatura	01/02/2022	01/02/2024	Dereck Nills Ferreira Muche
Fibras poliméricas engenheiradas visando a otimização da secagem de composições cerâmicas refratárias	01/10/2021	31/12/2022	Caio Gomide Otoni
Estudo sistêmico para o desenvolvimento de concretos refratários avançados	01/03/2020	28/02/2023	Victor Carlos Pandolfelli

Vale ressaltar que as duas primeiras atividades foram adicionadas no sistema ProExWeb após a compilação dos dados, um dos objetivos deste trabalho, realizada ao fim do ano de 2021. Assim como o caso destas duas, por razões óbvias, deve ser considerada a possibilidade da criação – podendo ser reoferta ou não – de novas atividades, além das 459 apresentadas no início deste texto.

Dando continuidade à análise do sistema ProExWeb, inicia-se o detalhamento do projeto, cujo conteúdo é classificado em “apresentação e justificativas”, “objetivos”, “temário” e “projetos/atividades referenciais”.

Na seção de apresentação e justificativas é definido que o Grupo de Engenharia de Microestrutura de Materiais - GEMM, criado em 1991, tem se consolidado através da formação de alunos e pesquisadores, assim como através da interação com o meio produtivo industrial. Na área de pesquisa, o

objetivo do grupo é atuar em projetos de microestruturas de materiais refratários e a avaliações desses materiais. Desde novembro de 1993, o GEMM instalou-se em laboratório próprio com área de 450 m², dedicando-se com afinco à implantação de suas facilidades laboratoriais, disponibilizando adequadas condições de trabalho aos alunos e pesquisadores do Grupo.

O desenvolvimento de técnicas específicas para o preparo de concretos refratários e outros materiais correlacionados, tem sido de suma importância na produção de novos refratários e a melhoria de produtos cerâmicos já comercializados. Com uma equipe de aproximadamente 30 pessoas – no momento que fora atualizado o texto no ProExWeb - entre alunos e pesquisadores, em distintas etapas de formação educacional e profissional. O GEMM tem procurado, junto aos parceiros das indústrias fabricantes e usuárias de materiais refratários, e dos centros de pesquisa nacionais e internacionais, atingir resultados científicos e tecnológicos relevantes.

É importante destacar o empenho em manter o equilíbrio entre as atividades, pois o GEMM tem conseguido significativa produção científica sem se afastar do atendimento ao setor industrial brasileiro. Os benefícios dessa interação se estendem aos alunos de graduação e de pós-graduação, através da definição de temas de pesquisa, recursos para execução dos projetos e a geração de estágios e empregos. O apoio dos órgãos financiadores de Pesquisas tais como CNPq, Fapesp, Capes e RHAe tem sido fundamental na manutenção do quadro de pessoal, através das bolsas de estudo e de produtividade em Pesquisa, dos recursos para manutenção dos equipamentos e a ampliação da capacidade produtiva através da concessão de recursos para infraestrutura e aquisição e novos equipamentos.

Vale ressaltar que o apresentado no parágrafo anterior, sobre os benefícios da relação, vai de encontro ao discutido em outros programas de Extensão, vide LCE e LaMaV. Como já citado, uma das discussões deste trabalho questiona o alcance e a influência dos programas nos alunos.

Retomando a justificativa apresentada ao ProExWeb: na área de cursos oferecidos à comunidade, se destacam aqueles oferecidos na Usiminas, à nível de pós-graduação, na Petrobrás e na Companhia Vale do Rio Doce, como

Extensão, em associações, como a Associação Brasileira de Cerâmica, em entidades como o CCDM/UFSCar/Unesp e CEFET-MA e Universidades como Caxias do SUL e UFRN.

Quanto à relevância acadêmica: conhecimento das necessidades efetivas e atuais do setor produtivo industrial; melhoria da infraestrutura de Pesquisa; melhoria da qualidade do Ensino através de uma maior motivação pelo estudo e aprendizado da engenharia de materiais aplicada; maiores possibilidades de estágios supervisionados para alunos de graduação; intensificação das atividades de Extensão; mais oportunidades para trabalhos de iniciação científica, mestrado, doutorado e pós-doutoramento; oportunidade para técnicos de nível médio que atuam nos laboratórios do GEMM.

Quanto à relevância social, para a indústria de matérias-primas, o programa causa grande impacto na seleção de matérias-primas e aplicação de agregados, os quais são muito importantes na formulação de concretos refratários; para a indústria fabricante de refratários, as sugestões de matérias-primas mais adequadas para que os produtos satisfaçam as necessidades dos usuários; para a indústria usuária dos refratários (siderúrgica, petroquímica, vidros, cimento), estas estão sempre buscando a diminuição do consumo específico de refratários e, somente com o desenvolvimento das matérias-primas e refratários de melhor qualidade e desempenho, é que elas poderão satisfazer essa exigência; para o mercado de trabalho do engenheiro de materiais, a interação com todas essas indústrias tem um efeito sinérgico na geração de novos empregos e interesse em pessoal altamente especializado.

Finalizada a parte referente à apresentação e justificativas, tem-se a definição geral das atividades realizadas pelo programa de Extensão no ProExWeb: cursos de aperfeiçoamento profissional; cursos de atualização científica; assessoria; consultoria; prestação de serviços; oferta de produtos de pesquisa; publicações dos mais diversos tipos; reuniões científicas e técnicas, simpósios, seminários, palestras e conferências; supervisão; cooperação interinstitucional, tecnológica, educacional, cultural e científica.

Com a possibilidades destas atividades, o temário do programa de Extensão se resume no seguinte: conhecimento e desenvolvimento da reologia

de filtros cerâmicos refratários, de concretos refratários e de refratários formados; instalação, estabelecimento de procedimentos e operação de um laboratório de altas temperaturas, especializado em refratários; otimização das propriedades de filtros cerâmicos, refratários e cerâmicas especiais, principalmente com relação aos aspectos da resistência ao dano por choque térmico e propriedades mecânicas à quente, como função de aspectos de formulação, processamento e microestrutura; aplicação dos conceitos de diagrama de equilíbrio de fases para a interpretação microestrutural de refratários e cerâmicas técnicas, ajudando a compreender a formação e o comportamento de fases vítreas e escórias; aplicação da engenharia de microestrutura para a melhoria do desempenho de refratários e cerâmicas técnicas frente as solicitações termomecânicas e de corrosão; incentivar engenheiros de materiais, em formação, ou recém-formados, para o interesse e estudo de refratários e em particular dos concretos refratários; continuação da formação de engenheiros, em geral, das indústrias siderúrgicas e petroquímicas, dos fabricantes de refratários e de filtros e das fornecedoras de matérias-primas; incentivo a pós-graduandos e pós-doutorandos à dedicação na área de pesquisa e desenvolvimento de refratários; promover a troca de informação, experiência, experimentos e resultados entre pesquisadores universitários, pesquisadores e engenheiros das indústrias envolvidas, com o fim de gerar publicações conjuntas de trabalhos e artigos em anais de congressos e em periódicos nacionais e internacionais; desenvolvimento de cursos dos mais diversos tipos e formatos para a disponibilização do conhecimento e da experiência adquirida.

5.1.2.7 Programa de Apoio Tecnológico e Educacional em Metais Vítreos e Nano-estruturados

5.1.2.7.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Programa de apoio tecnológico e educacional em metais vítreos e nano-estruturados” é coordenado pelo Prof. Dr. Claudio Shyinti Kiminami e teve início em julho de 2007.

O resumo do programa, disposto na página inicial de apresentação da proposta, pode ser observado a seguir: os metais vítreos e os nano-estruturados constituem nova classe de materiais com propriedades inovadoras devido à estrutura distinta dos tradicionais. Grande desenvolvimento científico e tecnológico tem sido realizado na última década nessa nova classe e o DEMa-UFSCar vem atuando fortemente em pesquisa científica e tecnológica nesse tema, sendo hoje um dos grupos de destaque a nível mundial. O programa de Extensão visa contribuir na inovação tecnológica e na difusão do tema no meio estudantil e técnico, e visa englobar todas as atividades do grupo no desenvolvimento de metais vítreos e metais nano-estruturados, entre os quais podem ser destacados ensaios específicos, preparação de corridas experimentais, caracterização física/estrutural e cursos voltados para o entendimento e aplicação.

O público-alvo definido no sistema ProExWeb é constituído por engenheiros e técnicos de empresas, professores, pesquisadores e técnicos de instituições de ensino e de pesquisa e alunos de ensino médio, de nível técnico, graduação e pós-graduação.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa e órgãos públicos foram definidos como possíveis parcerias externas.

Como visto nos outros programas que foram analisados até então, é comum que o campo “tipos de atividades a serem realizadas”, nessa página inicial de apresentação de propostas, esteja em branco. Ressalva da exceção de “Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais” que consta informações neste campo, como já apresentado. No caso do “Programa de apoio tecnológico e educacional em Metais Vítreos e Nano-estruturados” foram apresentadas, de forma geral, as seguintes atividades: consultoria/assessoria, contrato de transferência de tecnologia, depósito de patentes e modelos de utilidade, laudos técnicos, pesquisa encomendada, cursos de aperfeiçoamento, atualização, especialização, iniciação, treinamento e qualificação profissional. eventos de ciclo de debates, congresso, mesa-

redonda/palestra, seminário/encontro, projetos de publicações e produtos comunicação (resumos), jornal, livro/coletânea, material didático/jogos educativos, produto audiovisual etc.

A seguir serão apresentadas as 4 atividades de Extensão que foram associadas, no sistema ProExWeb, ao programa analisado: “atendimento à pesquisadores e empresas no desenvolvimento e caracterização de metais vítreos e nanoestruturados” (2009); “curso de introdução dos métodos de análise térmica” (2017); “minicurso: fontes alternativas de energia: armazenagem de hidrogênio em ligas nanocristalinas” (2008); “minicurso: metais amorfos e nanocristalinos” (2008). O professor Dr. Claudio Shyinti Kiminami é responsável por todas as atividades associadas ao programa.

Cabe o destaque que há mais 3 atividades associadas, mas estas não constam com o relatório aprovado e/ou em execução: “atendimento à pesquisadores e empresas no desenvolvimento e caracterização de metais vítreos e nanoestruturados” (reofertas de 2016 – relatório em tramitação e de 2018 – relatório em edição) e “atendimento à pesquisadores e empresas no processamento, análises e ensaios de materiais (2021 – relatório em tramitação).

Dando início a análise do detalhamento da proposta, é apresentada, na tabela 7, a atividade que está sendo realizada durante o desenvolvimento deste trabalho, denominada atividade simultânea (AS). Cabe o destaque que seu relatório ainda está em tramitação, sendo, por hora, não considerada uma atividade aprovada associada ao programa.

Tabela 7 – Atividade simultânea do programa de apoio tecnológico e educacional em Metais Vítreos e Nano-estruturados durante a realização deste trabalho

Atividades	Data inicial	Data final	Coordenador
Atendimento à pesquisadores e empresas no processamento, análises e ensaios de materiais metálicos com características microestruturais para aplicações com propriedades funcionais	01/12/2021	30/11/2023	Claudio Shyinti Kiminami

Como apresentação e justificativas, este programa compreende atividades de pesquisa tecnológica, consultoria, laudos, treinamentos e atualização de pessoal desenvolvidas pelos participantes nas pesquisas voltadas para os metais vítreos e metais nano-estruturados, inseridos dentro de nanotecnologia aplicado a materiais metálicos, voltados para disseminar conhecimento junto a órgãos externos (empresas e outras instituições de pesquisa e ensino) mediante a solicitação e/ou proposição pelos próprios participantes ou por órgão externo a UFSCar. Este programa é baseado na boa qualidade das instalações laboratoriais dos grupos de pesquisa envolvidos com nanotecnologia, além das atividades de ensino e pesquisa. Outro fator importante é a reconhecida capacidade dos professores envolvidos no programa, além dos pós-doutorandos, doutorandos, pós-graduandos, alunos iniciação científica e técnicos.

O objetivo deste programa é o oferecimento de uma série de atividades de Extensão junto a instituições externas, que sejam de interesse e capacidade do grupo de pesquisadores do DEMa UFSCar, participantes deste programa. Dentro desse contexto, o desenvolvimento de materiais metálicos nano-estruturados, materiais metálicos amorfos e vítreos e materiais metálicos nanocristalinos, através de corridas piloto, caracterização física e química e ensaios específicos bem como cursos e ações de difusão voltados a essa temática são os principais objetivos. Sendo assim, os temas de trabalho são, de maneira geral: caracterização por análise térmica diferencial; processamento de metais por moagem de alta energia e deformações severas; caracterização da armazenagem de hidrogênio em materiais nanocristalinos; corridas experimentais por conformação por spray; processamento de metais solidificados rapidamente; ensaios específicos em materiais amorfos e nanocristalinos; cursos e tópicos de atualização em nanotecnologia; organização de eventos técnico-científicos.

Sobre este programa de Extensão, de maneira geral, percebe-se que, diferente da maioria (LCE, CCDM, LaMaV, NRPP e GEMM) ele não se associa diretamente a um centro de pesquisa específico, mas sim a um tema e não há nenhum site do programa.

5.1.2.8 Programa de Apoio Tecnológico e Educacional em Simulação Computacional Aplicada aos Materiais de Engenharia e seus Processos de Transformação

5.1.2.8.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Programa de apoio tecnológico e educacional em simulação computacional aplicada aos materiais de engenharia e seus processos de transformação” é coordenado pelo Prof. Dr. Rodrigo Bresciani Canto e teve início em maio de 2014.

A seguir é apresentado o resumo do programa, disposto na página de proposta no ProExWeb. A simulação computacional é uma ferramenta imprescindível para a resolução de problemas avançados de engenharia e pode contribuir sobremaneira na formação intelectual dos alunos. Este programa objetiva desenvolver subsídios para a aplicação eficiente da simulação computacional e desenvolver/realizar experimentos úteis para a identificação dos modelos computacionais capazes de representar os materiais de engenharia e seus processos de transformação. Com isso, propiciar a capacitação de profissionais e alunos, por intermédio de cursos, bem como aplicar as tecnologias e conhecimentos gerados na resolução de problemas da indústria, por intermédio de projetos de pesquisa, consultorias e assessorias.

O público-alvo é definido como atuantes nas áreas de engenharia e tecnologia, profissionais (técnicos, engenheiros e pesquisadores) de empresas públicas e privadas; professores e alunos de instituições de ensino e de pesquisa.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa e as possíveis parcerias externas foram definidas como órgãos públicos, órgãos privados e outros.

Assim como o programa anterior, este apresenta uma notável descrição dos tipos de atividades a serem realizadas: cursos de aperfeiçoamento, atualização, treinamento e qualificação profissional; eventos de congresso,

seminário/encontro; projetos, publicações e produtos como artigos, capítulo de livro, manual, material didático/jogos educativos, produto audiovisual - dvd/cd, produtos de informática e/ou relatório técnico.

Esse programa, criado em 2014, é consideravelmente novo, quando comparado aos outros (2008, 2007, 2005, 2000 e 1999). Portanto, é compreensível que somente 3 atividades estejam associadas e que, como visto na tabela 8, nenhuma esteja ativa. O professor Dr. Rodrigo Bresciani Canto foi responsável por todas as atividades associadas ao programa.

Tabela 8 - Atividades de Extensão ofertadas pelo Programa de apoio tecnológico e educacional em simulação computacional aplicada aos materiais de engenharia e seus processos de transformação durante a realização deste trabalho

Atividades	Datas das atividades anteriores	Coordenador
Não há atividade no momento	2017 – 2019;2016 – 2017; 2015 - 2017	Rodrigo Bresciani Canto

Dando início à análise do detalhamento do projeto, descrito no ProExWeb, tem-se, como apresentação e justificativas: com o avanço dos computadores e softwares, atualmente é possível a resolução de cálculos avançados de engenharia que possibilitam desenvolvimentos de materiais, projetos e processos de forma otimizada, não possível antes do uso efetivo destas ferramentas. O domínio destas ferramentas pelo engenheiro é hoje característica importante para a sua atuação no mercado de trabalho, cada vez mais exigente e competitivo. A simulação numérica ou computacional tornou-se, então, uma ferramenta imprescindível para a resolução de problemas avançados de engenharia. Por outro lado, esta também pode contribuir sobremaneira na formação intelectual de alunos de engenharia. No entanto, o uso efetivo da simulação computacional ainda é incipiente nos cursos de engenharia do Brasil e, além disso, esta ferramenta também é pouco explorada nos setores de desenvolvimentos de empresas públicas e privadas e centros de pesquisas nacionais.

Este programa objetiva desenvolver subsídios para a aplicação eficiente da simulação computacional, tanto na formação de recursos humanos, como no desenvolvimento de materiais e processos em empresas públicas e privadas, centros de pesquisa e universidades. Para alcançar estes objetivos é necessário se basear em estudos teóricos sobre o funcionamento dos softwares e dos modelos computacionais necessários para representar os diferentes tipos de materiais e seus processos de transformação, que podem estar sujeitos a inúmeras variáveis como carregamentos mecânicos (quase-estáticos ou dinâmicos), térmicos (em estados estacionários ou transientes), etc., resultando em estados complexos de tensões, deformações, com ou sem transformações de fase. Além disso, esses modelos representativos devem ser identificados e validados por intermédio de experimentos convencionais e, muitas vezes, não-convencionais e originais.

Ainda pertencente ao conteúdo de apresentação e justificativa, há o seguinte texto: os temas apontados vêm sendo estudados e desenvolvidos pelo coordenador e sua equipe em inúmeros projetos de iniciação científica, mestrado e doutorado. Sendo assim, os temas propostos neste programa de Extensão têm relação direta com as áreas de pesquisa das pessoas nele envolvidas, além de serem também diretamente ligados às disciplinas ministradas na UFSCar pelo coordenador. A importância social do programa consiste principalmente na formação de recursos humanos, seja pela participação de alunos (graduação e pós-graduação) nos projetos de pesquisa, ou pela participação dos mesmos em cursos que serão oferecidos à docentes e alunos da comunidade interna ou externa à UFSCar, bem como pela capacitação de profissionais da indústria, por intermédio de cursos específicos ou projetos de pesquisa em colaboração com empresas, trabalhos de consultoria ou assessoria técnica.

Para complementar a apresentação, as justificativas e os objetivos, define-se, de maneira geral, os temas que são característicos do programa de Extensão: simulação pelo método dos elementos finitos; desenvolvimentos de novos modelos computacionais; caracterização de propriedades (termo)mecânicas dos materiais; identificação de parâmetros de modelos de material; desenvolvimento de novos experimentos para identificação e validação

de modelos computacionais; análise estrutural, desenvolvimento de produtos, materiais e processos.

O fim do detalhamento é destinado a apresentação de projetos/atividades referenciais, para facilitar a compreensão do programa de Extensão. A maioria dos estudados até então havia deixado essa seção em branco. Este, pelo contrário, apresenta o seguinte texto. Um projeto de pesquisa está em elaboração pelo coordenador com a empresa Magnesita S.A., que envolverá o desenvolvimento e identificação de um modelo computacional para ser aplicado em um processo de fabricação de peças em materiais refratários. Um mini-curso introdutório sobre a aplicação da simulação computacional está sendo desenvolvido pela equipe do coordenador. Pretende-se oferecer este mini-curso para alunos de engenharia da UFSCar e da comunidade externa, e as aulas desenvolvidas servirão de base para a criação de novas disciplinas que abordam o tema em questão com intenção de serem inseridas no currículo do curso da Engenharia de Materiais da UFSCar.

Na procura do site sobre o programa, que não fora encontrado, descobriu-se, na página de Extensão do DEMa, o Laboratório de Simulação Computacional (LSC), que é associado ao “Programa de apoio tecnológico e educacional em simulação computacional aplicada aos materiais de engenharia e seus processos de transformação”.

5.1.2.9 Tecnologia e Desenvolvimento de Materiais

5.1.2.9.1 Informações do ProExWeb

O programa de Extensão “Tecnologia e desenvolvimento de materiais” é coordenado pelo Prof. Dr. Tomaz Toshimi Ishikawa e teve início em julho de 2008.

O programa tem como resumo, no sistema ProExWeb, o seguinte texto: a comunidade tecnológica e científica das empresas necessita sempre de uma análise ou uma investigação mais detalhada para a tomada de decisões. Para tanto requerem que estudos sejam realizados a médio prazo, com pesquisa, ensaios etc. Neste aspecto, o DEMa mantém uma relação de interação universidade-empresa de forma positiva e responde, na medida do possível, às

solicitações da demanda. Os principais objetivos são: manter atualização de novas tendências em termos de tecnologia; ter uma interação com problemas tecnológicos, que servem de exemplos em salas de aula durante a exposição teórica; dar aos alunos a oportunidade de fazer estágio, fazer visitas às empresas como parte do aprendizado juntamente com os alunos em disciplinas específicas etc.

O público-alvo apresentado é definido por: profissionais na área de ciência e engenharia de materiais das empresas locais, regionais e nacionais, e pesquisadores das instituições de ensino.

A abrangência desse programa na UFSCar é intradepartamental, sua área temática principal é “Tecnologia e Produção”, a comunidade atingida é interna e externa e não são citadas no sistema ProExWeb as possíveis parcerias externas.

Assim como o programa anterior, foram apresentados, na proposta inicial, os tipos de atividades que podem ser realizadas: consultoria/assessoria, contrato de transferência de tecnologia e exames laboratoriais.

Há 55 atividades relacionadas ao programa, que foram aprovadas e estão ativas no sistema. Com reofertas: “Editoração da Revista Técnica Cerâmica Industrial, uma publicação da Associação Brasileira de Cerâmica” (2013 e 2017); com 5 reofertas “Monitoramento da eficiência térmica dos equipamentos e processos da Cerâmica Carmelo Fior (Cecafi)” (01/2012, 06/2012, 2013, 2014 e 2016); com 5 reofertas “Monitoramento da eficiência térmica dos equipamentos e processos da Cerâmica Porto Ferreira” (01/2012, 06/2012, 2013, 2014 e 2016); “Ensaio de Corrosão: Assessoria e Consultoria” (2019 e 2021); “Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Materiais” (2016 e 2018); “Desenvolvimento de Protótipos de Filtros para Sonda Hysis” (2008, 2009 e 2010); com 5 reofertas “Ensaio Laboratoriais na Área de Engenharia de Materiais: Assessoria e Consultoria” (2006 a 2010); “Caracterização mecânica e avaliação de desempenho em serviço de materiais e componentes industriais” (2017 e 2019).

Sem reofertas, de acordo com o sistema ProExWeb: “Contribuição para o aumento da sustentabilidade da indústria de revestimentos cerâmicos através do

estudo da viabilidade da utilização de moinhos secadores” (2015); “Desenvolvimento de blends minerais para a indústria de revestimentos cerâmicos” (2017); “Desenvolvimento de porcelanato via seca de base clara para cerâmica” (2013); “Emissão de Laudo Técnico como especificado no Art. 2 da Portaria MTE n 375, de 21 de março de 2014” (2014); “Palestra: O futuro dos Revestimentos Cerâmicos: Como estaremos em 2023 ?” (2013); “Reaproveitamento de rejeito industrial da ELFUSA” (2014); “Redução da permeabilidade de telhas cerâmicas prensadas” (2013); “Redução dos Níveis de Emissões Atmosféricas de CO₂ Durante a Fabricação de Revestimentos Cerâmicos Porosos (Monoporosas)” (2014); “Efeitos da preparação por goivagem com eletrodo de grafite na soldagem de aços inoxidáveis utilizados na indústria do Petróleo” (2019); “Caracterização de Aços Microligados para Vergalhões de diferentes composições/fabricantes com e sem adição de Nb” (2021); “Informação Tecnológica sobre Bombas Hidráulicas Vibratórias” (2014); “Prospecção e Monitoramento Estratégico de Patentes em Tecnologias de Lavanderia” (2014); “Desempenho mecânico de dormentes de trilhos de linhas ferroviárias fabricados em compósitos de polietileno reciclado” (2013); “Processo de moldagem por injeção de gaiolas de plástico PEEK para uso como implantes cirúrgicos de coluna vertebral” (2013); “Viabilidade Técnica de Compósitos de Plástico Reciclado para Calços de Empilhamento no Transporte Marítimo de Chapas de Aço” (2015); “Viabilidade Técnica de Reciclagem do Refugo Industrial Têxtil de Poliamidas para Fabricação de Compostos de Poliamidas para Aplicações de Engenharia” (2017); “Diagnóstico Tecnológico” (2011); “Elaboração de Indicadores de Ciência e Tecnologia” (2011); “Mapeamento de ativos passíveis de patenteamento” (2013); “Melhoria da Eficiência Térmica dos Materiais Isolantes Elétricos de Cabos de Potência aplicados em Cabos Umbilicais” (2019); “Ensaio Laboratoriais na Área de Engenharia de Materiais: Assessoria e Consultoria 2014/2016” (2014); “Consultoria científica para o estudo de viabilidade da aplicação da técnica de manufatura aditiva para a produção de corpos cerâmicos de alta densidade” (2020); “Desenvolvimento de Caixas Cerâmicas Refratárias Alumina-Mulita” (2017); “Desenvolvimento de clínquer de cimento a partir de resíduos industriais” (2021); “Prestação de

Serviços e Consultoria em Engenharia de Materiais para Pequenas, Médias e Grandes Empresas” (2019); “Desenvolvimento Tecnológico e Inovação em Materiais” (2019); “Suporte às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão do DEMa/UFSCar - RTI 2021” (2021); “Curso de Metalografia – ABM” (2019); “Estudo do Comportamento Mecânico sob Carregamentos Cíclicos em Produtos para Impermeabilização de Fundações” (2008).

Professores responsáveis pelas atividades, sendo ela ofertadas ou não: Anselmo Ortega Boschi (20 atividades), Carlos Alberto Della Rovere (2 atividades), Claudemiro Bolfarini (1 atividade), Conrado Ramos Moreira Afonso (1 atividade), Daniel Rodrigo Leiva (2 atividades), Jose Alexandrino de Souza (4 atividades), Leandro Innocentini Lopes de Faria (3 atividades), Lidiane Cristina Costa (1 atividade), Luiz Antonio Pessan (3 atividades), Marcello Rubens Barsi Andreetta (1 atividade), Marcio Raymundo Morelli (4 atividades), Murilo Camuri Crovace (1 atividade), Pedro Augusto de Paula Nascente (1 atividade), Pedro Iris Paulin Filho (4 atividades), Piter Gargarella (1 atividade), Rodrigo Bresciani Canto (2 atividades), Tomaz Toshimi Ishikawa (1 atividade), Vitor Luiz Sordi (2 atividades) e Walter Libardi (1 atividade).

Na tabela 9 é possível observar as atividades que estão sendo ofertadas durante a realização deste trabalho, denominadas atividades simultâneas (AS). Apresentá-las com este destaque tem o intuito de evidenciar o que é feito pelo programa de Extensão e encaminhar o debate de como isso pode ser inserido no currículo da graduação.

Tabela 9 - Atividades de Extensão sendo ofertadas pelo programa Tecnologia e Desenvolvimento de Materiais durante a realização deste trabalho

Atividade	Data inicial	Data final	Coordenador
Suporte às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão do DEMa/UFSCar - RTI 2021	01/10/2021	30/09/2024	Rodrigo Bresciani Canto
Prestação de serviços e consultoria em engenharia de materiais para pequenas, médias e grandes empresas	25/06/2022	25/06/2025	Piter Gargarella
Caracterização estrutural em polímeros por cromatografia por exclusão de tamanho (SEC ou GPC), análises térmicas e espectroscopia no infravermelho	01/07/2022	30/06/2024	Silvia Helena Prado Bettini

Dando continuidade à análise do sistema ProExWeb, é possível verificar o detalhamento do projeto de Extensão, com sua justificativa, objetivos e temas.

Sobre apresentação e justificativa há o seguinte texto: a interação universidade-empresa é um dos aspectos mais positivos no ensino da engenharia, uma vez que o professor adquire conhecimento sobre assuntos tecnológicos, os quais podem, na medida do possível, serem exemplificados para os alunos, possibilitando estágios nas empresas e doação de material para laboratórios de ensino. As diversas atividades dentro do programa podem ter como participantes alunos de graduação e de pós-graduação, o que contribui na formação, uma vez que ele participa diretamente da solução de um problema tecnológico. Dentro do programa, para cada atividade, há coordenador, professores e pesquisadores com experiência e atuação na área de pesquisa. O desenvolvimento tecnológico dos materiais contribui de forma indireta para a sociedade, a qual tem a oportunidade de ter materiais com melhores características a um custo reduzido.

Ainda no detalhamento da proposta, há a descrição dos objetivos, os quais são apresentados a seguir: proposta de participação dos estudantes de graduação e pós-graduação em atividades de Extensão; estabelecimento de convênios com empresas para realização de estágios; oferta de visitas técnicas para os alunos de graduação; divulgação do curso de graduação e pós-graduação para as empresas; melhorias nas condições laboratoriais de ensino

de graduação e pós-graduação; complemento da formação do professor, com o estudo de problemas tecnológicos.

Percebe-se que o funcionamento deste programa proporciona um efeito à comunidade científica que pode ser visto como indireto, pois, além da posição de intermediário na comunicação, serve de caminho para que o corpo discente e docente atue em outras atividades, sejam elas extensionistas ou não. Assim posto, é feita a análise de como este programa pode atuar – ou atua - como centro de distribuição para os outros, uma vez que, de certa maneira, todas as demandas e percepções do canal mútuo Universidade-Sociedade passam – ou podem passar – por ele.

Para a continuidade deste argumento, toma-se de exemplos as atividades de Extensão que estão sendo realizadas durante a construção deste trabalho: “Suporte às atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão do DEMa/UFSCar - RTI 2021” e “Prestação de Serviços e Consultoria em Engenharia de Materiais para Pequenas, Médias e Grandes Empresas”. Por meio delas, é demonstrado como o programa pode, de maneira geral, ser esse centro da Extensão no DEMa, pelo menos no tocante à sua curricularização.

Para finalizar o detalhamento da proposta, há a descrição dos temas, que, como pode ser observado a seguir, contribui para o argumento anteriormente apresentado. São estes: desenvolvimento, estudo e consultoria em materiais, ensaios laboratoriais, substituição, melhoria e caracterização de materiais.

5.1.3 Considerações sobre a estrutura

A estrutura organizacional da Extensão no DEMa-UFSCar é composta por diversos programas, que constituem linhas de atuação do departamento junto à comunidade. Cada um exerce um conjunto de atividades, as quais representam a realização mais objetiva da ação extensionista. Desta forma, o estabelecimento do canal mútuo entre Universidade e Sociedade é baseado na atividade exercida pelo programa junto à comunidade externa (egressos, público externo, alunos, professores e colaboradores, empresas, outras instituições de ensino e pesquisa, instituições públicas, órgãos públicos etc.) e à comunidade

acadêmica, composta pelos docentes, técnicos administrativos e estudantes do CEMa e o DEMa.

Percebe-se, na análise do sistema ProExWeb, que os programas possuem diversas atividades associadas (AA) a eles, mas a maioria destas já foram realizadas e não estão mais presentes no cotidiano do programa. No geral, como demonstrado na tabela 10 um programa efetua em torno de 3 a 5 atividades simultâneas (AS).

Tabela 10 - Programas de Extensão ativos associados ao DEMa, os laboratórios associados a eles e o número de suas atividades associadas (AA) e simultâneas (AS)

Programa	Laboratório associado	AA	AS
Caracterização Estrutural dos Materiais	LCE	35	4
Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais	CCDM	25	Não informado
Apoio Tecnológico e Educacional em Vidros e Materiais afins	LaMaV	24	3
Núcleo de Reologia e Processamento de Polímeros do DEMa	NRPP	74	5
Engenharia de Microestrutura de Materiais	GEMM	16	4
Programa de apoio tecnológico e educacional em Metais Vítreos e Nano-estruturados	-	4	1
Programa de apoio tecnológico e educacional em simulação computacional aplicada aos materiais de engenharia e seus processos de transformação	LSC	3	0
Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais	-	113	5
Tecnologia e Desenvolvimento de Materiais	-	55	3

Este trabalho classifica os programas de Extensão associados ao DEMa em 3 grupos segundo e os tipos de atividades extensionistas que realizam. Os programas do Grupo A (em azul na tabela 10) são associados diretamente a laboratórios ou linhas de pesquisa do DEMa. De maneira geral, suas atividades extensionistas estão voltadas à prestação de serviço (por exemplo,

disponibilização de equipamentos de pesquisa multiusuários), consultorias sobre temas específicos de expertise do programa, capacitação de pessoas e difusão dos conhecimentos produzidos através de cursos de curta duração e/ou eventos de divulgação. O programa do Grupo B (em amarelo na tabela 10) possui foco na difusão de conhecimento e informação pela organização de cursos de treinamento e qualificação profissional, palestras, seminários, entre outros. O Grupo C (em verde na tabela 10) contempla um programa de Extensão que dialoga diretamente e/ou indiretamente com todos os outros programas, uma vez que seus objetivos são: incentivar a participação dos alunos em Extensão; estabelecer convênio com empresas para estágio; oferecer visitas técnicas; divulgar cursos do DEMa; conseguir melhorias laboratoriais, auxiliar os outros programas no estabelecimento de contatos para prestação de serviço etc.

Sendo assim, um fluxograma, apresentado na figura 5, foi elaborado para descrever uma interpretação das relações que envolvem as ações de Extensão associadas ao DEMa. O propósito é apresentar uma forma de visualizar processos e interrelações presentes, assim como, contribuir com a reflexão sobre curricularização da Extensão.

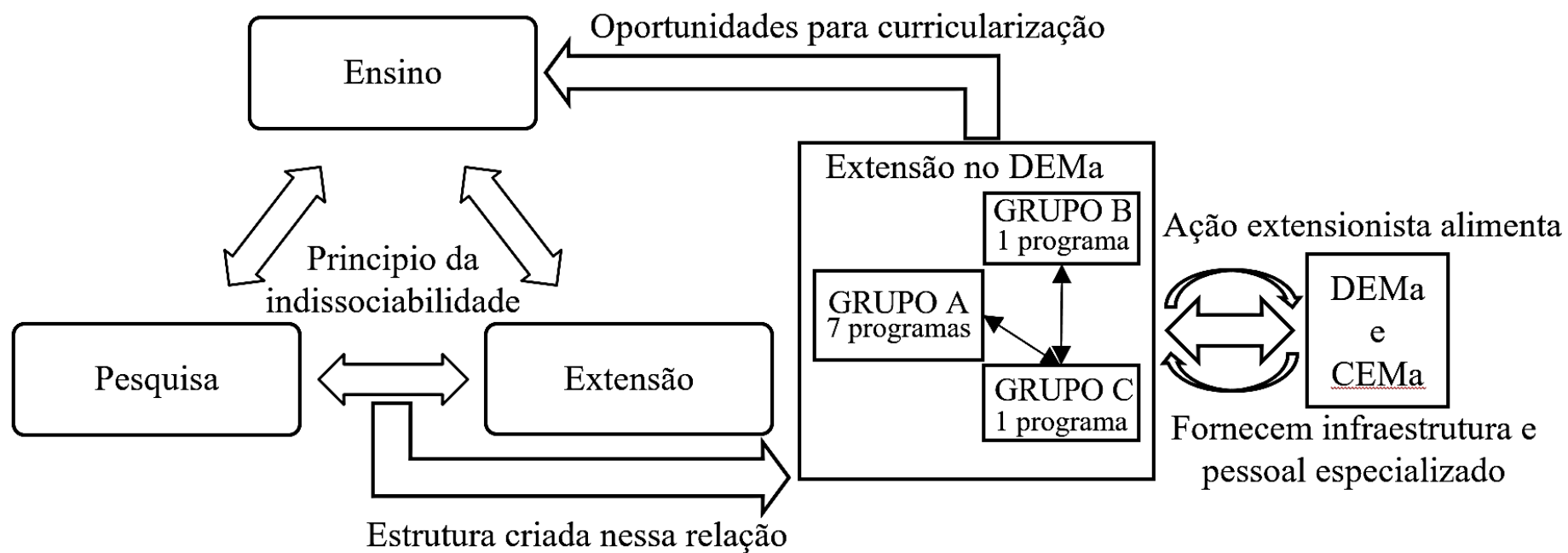


Figura 5 – Fluxograma para análise da ação extensionista relacionada ao DEMa e sua interrelação com o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão.

O princípio constitucional da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão é o ponto de partida da análise e, como consta nos documentos, percebe-se que os programas de Extensão no DEMa foram criados através da relação com a Pesquisa, pela associação a laboratórios. Portanto, há a estruturação da Extensão compostas por: programas de Extensão associados ao DEMa (Grupos A, B e C) e a comunidade acadêmica, contendo DEMa e CEMa. Verifica-se que o DEMa fornece sua infraestrutura e pessoal especializado para os programas de Extensão, sendo que há um diálogo mútuo dos grupos A e B com o do grupo C. A ação extensionista retroalimenta tanto o CEMa quanto o DEMa com: i) fornecimento de exemplos, tecnologias e tendências reais, que podem ser utilizados no Ensino, assim como disponibilização de material para atividades práticas do currículo; ii) definição de temas de pesquisa, recursos para execução dos projetos e manutenção de laboratórios que podem ser utilizados em Ensino, geração de estágios e empregos; iii) formação de recursos humanos pela participação dos mesmos em cursos pertinentes ao Ensino, à Pesquisa, sobre a importância do CEMa etc.; iv) desenvolvimento de competências que talvez não fossem plenamente desenvolvidas sem a participação em um programa de Extensão.

Como visto, os programas de Extensão associados ao DEMa foram criados, principalmente, através da Pesquisa e suas atividades extensionistas, nesta estrutura cíclica com a comunidade acadêmica, alimentam o Ensino. Na criação e desenvolvimento da Extensão do DEMa-UFSCar, entende-se que a curricularização não foi considerada devido contexto da época, contudo, há condições para fazê-la com a estrutura atual, na qual já são fornecidas ao aluno diversas possibilidades de se relacionar com a ação extensionista, por exemplo: como público-alvo da atividade; como membro da equipe do programa e executor da atividade; através do contato indireto nos casos de exemplos reais utilizados em aulas práticas, utilização dos laboratórios diretamente associados em práticas de Pesquisa e Ensino, entre outros.

Desta forma, pensar nessa estrutura da Extensão desenvolvida no DEMa-UFSCar na ótica da inserção curricular no Ensino produz alguns

questionamentos. Espera-se que todos os alunos do CEMa participem como membros da equipe dos programas? Há estrutura para cada aluno atuar por, aproximadamente, 360 horas? Ou a participação como público-alvo de uma atividade também é considerada nos 10% da carga horária do CEMa? Como podem ser contabilizadas as interações indiretas? Ou seja, visto que há mais de uma origem possível para o aluno interagir com o programa, a partir de que momento se considera que a Extensão está inserida no Ensino? Dedicar 10% da carga horária à Extensão é exigir que todos os alunos interajam com pelo menos algum programa, independentemente da origem deste contato?

Tais questionamentos se desenvolvem em relação ao processo burocrático da curricularização da Extensão, que, apesar de importantes, não ocultam a sólida estrutura de ação extensionista presente no DEMa-UFSCar capaz de garantir um currículo mais conectado com a realidade, uma vez que, como visto, o aluno pode ser afetado: i) no Ensino, em aula prática ou com exemplos na aula teórica; ii) em Pesquisa, utilizando os laboratórios ou os temas associados aos programas; iii) em Extensão, atuando como membro da equipe nos programas; iv) público-alvo das atividades extensionistas. Portanto, percebe-se que o contato do aluno com a ação extensionista pode ser dado através do Ensino, da Pesquisa ou da própria Extensão e conclui-se que esta estrutura já possui, nesta diversidade de acessos, oportunidades concretas para curricularização.

No decorrer deste texto, foram apresentados os programas de Extensão associados ao DEMa, demonstrando as atuações em linhas gerais, evidenciando a forte presença da Pesquisa e caracterizando a relação entre DEMa, CEMa e Extensão, principalmente na percepção de oportunidades para curricularização. A próxima seção analisa as 25 atividades simultâneas dos programas com dois objetivos: compreender de forma objetiva a ação extensionista realizada durante a produção deste trabalho e propor uma maneira de responder os questionamentos oriundos desta seção.

5.1.4 Panorama atual

A visão macroscópica dos programas de Extensão associados ao DEMa foi importante para verificar a origem fortemente ligada à Pesquisa e compreender o ciclo de retroalimentação dos programas com o DEMa e o CEMa. O foco, nesta seção, é analisar as ações extensionistas realizadas simultaneamente à produção deste trabalho e evidenciar, de maneira mais concreta, as oportunidades para a curricularização.

São 25 atividades simultâneas (AS) dos 9 programas associados ao DEMa e é possível separá-las em 4 principais grupos: 1) ofício (entende-se por consultoria, prestação de serviço etc.); 2) curso; 3) atividade de pesquisa; 4) destaque (pois demanda explicação mais aprofundada). A tabela 11 apresenta a análise dos programas enquadrados como Grupo A, ou seja, associados diretamente a laboratórios ou linhas de pesquisa do DEMa.

Tabela 11 – Análise das atividades simultâneas dos programas do grupo A

LCE - Duas atividades de consultoria, um curso que engloba todas as técnicas das consultorias e uma atividade de pesquisa		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Ensaio laboratoriais nas áreas de difração e fluorescência de raios-X: Assessoria e Consultoria	Realização e/ou suporte para ensaios laboratoriais de difração de raios-X e fluorescência de raios-X	Ofício
Ensaio laboratoriais nas Áreas de Microscopia Eletrônica, Microanálise e Difração de raios-X: Assessoria e Consultoria	Realização ou suporte para ensaios laboratoriais de microscopia eletrônica e difração de raios-X	Ofício
Escola de Microscopia	Capacitação nas técnicas das duas atividades de consultoria que o laboratório realiza	Curso
Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação de Materiais Através da Caracterização Estrutural	Contribuir com o cenário nacional ao analisar os materiais com o uso de técnicas avançadas	Pesquisa

Tabela 11 - Continuação

LaMaV - todas atividades são de Pesquisa com utilização do laboratório em parceria com instituições externas		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Desenvolvimento de vidros Nb-cristal guiado por inteligência artificial	Desenvolvimento de novas formulações para a produção de um Nb-crystal glass, tendo o Nb ₂ O ₅ como principal substituinte para o PbO. Interesse particular da CBMM (maior produtora desse material) em explorar a potencialidade do uso de nióbio no mercado de materiais vítreos	Pesquisa
Desenvolvimento de vitrocerâmico odontológico – Ivoclar	Projeto de otimização de uma vitrocerâmica odontológica já patenteada pela UFSCar. Parceria com a empresa internacional líder nesta área Ivoclar Vivadent AG	Pesquisa
Projeto cooperativo com a AGC / JAPÃO	LaMaV e AGC (Asahi Glass Co, Japão) trabalhem conjuntamente para otimizar uma vitrocerâmicas já patenteada pela AGC	Pesquisa
Metais Vítreos – Atividade de consultoria generalizada		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Atendimento à pesquisadores e empresas no Processamento, Análises e Ensaio de Materiais Metálicos com características microestruturais para aplicações com propriedades funcionais	consultoria, processamento, análises e ensaios específicos adequados para cada tipo de solicitação envolvendo os equipamentos dos laboratórios específicos (Laboratório de Fundição, Laboratório de Atomização e Revestimento e Laboratório de Análises Térmicas e Termogravimétricas) e eventualmente todos os outros laboratórios do DEMa	Ofício

Tabela 11 – Continuação

NRPP - Duas atividades de Pesquisa associadas à instituição externa, um curso e duas atividades de consultoria à empresa específica		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Consultoria em desenvolvimento de materiais sustentáveis (em tramitação)	Nesta atividade serão discutidos, estudados e otimizados protocolos de desconstrução da biomassa vegetal, de modo a conceber produtos e processos compatíveis com a economia de baixo carbono. O recurso será aportado em Dirham dos Emirados Árabes Unidos (AED) para um estudante de doutorado do PPGCEM	Pesquisa
Curso de Aperfeiçoamento em Tecnologia de Plásticos 2022	Curso de Aperfeiçoamento em Tecnologia de Plásticos oferecido desde 1999 (22 anos) que oferece uma visão teórica e prática acerca da tecnologia de plásticos voltada ao aperfeiçoamento técnico	Curso
Consultoria em Desenvolvimento, Processo e Inovação	Ajudar na melhoria dos processos e produtos da empresa (totalmente nacional) com impacto econômico, social e ambiental, resultando em aumento de produção, diminuição de rejeitos e maior inserção da empresa no mercado global	Ofício
Ciência e Reologia de Polímeros: abordagem científica e aplicada	O projeto tem por objetivo a capacitação técnica de profissionais da indústria do Val Group na área de Ciência e Reologia de Polímeros	Ofício
Membranas com alta eficiência de Filtragem de Nanopartículas (Vírus) para uso em filtros de máscaras e recobrimento de tecidos para fabricação de proteção	Projeto apresenta alternativas para a fabricação de elementos filtrantes capazes de reter vírus e outros microrganismos. Parceria com USP, Université de Grenoble Alpes; Swiss Federal Laboratories for Materials - EMPA	Pesquisa

Tabela 11 - Continuação

GEMM – Uma atividade de consultoria a um professor e três pesquisas sem aparente parceria externa		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Sinterização por micro-ondas como provável rota de produção de revestimentos refratários de alto desempenho	Emitir laudo técnico sobre a validade de ensaios de gretamento de peças de revestimento cerâmico já assentadas. Esse assunto tem sido tema de disputas judiciais e requer esclarecimento fundamentado no conhecimento técnico e científico vigente	Ofício
Otimização da Sinterabilidade de Refratários à Base de Bauxita Visando a Aplicação em Alta Temperatura	Avaliar a possibilidade de sinterização por micro-ondas de espinélio pré-formado de magnésia e refratários de magnésia-cromita religados, selecionando as melhores condições de processamento em laboratório e posterior comparação com processamento por micro-ondas e convencional	Pesquisa
Fibras poliméricas engenheiradas visando a otimização da secagem de composições cerâmicas refratárias	Desenvolver e avaliar aditivos que atuem modificando a permeabilidade da microestrutura dos concretos e prevenindo a explosão destes materiais durante aquecimento rápido. Espera-se como principal resultado deste projeto o desenvolvimento de fibras inovadoras que melhor atendam as demandas atuais do mercado	Pesquisa
Estudo sistêmico para o desenvolvimento de concretos refratários avançados	Este projeto de pesquisa busca atender o que há de mais fundamental para a Engenharia de Materiais: o trânsito livre entre ciência e tecnologia. Este ambiente, no qual teoria e prática permeiam, possibilita a formação de alunos para que estejam aptos a atender o exigente mercado de trabalho	Pesquisa

No grupo A, composto por 7 programas, há 17 AS sendo 6 denominadas como ofício, 2 como curso e 9 como pesquisa. Os cursos são ministrados em assuntos de expertise de cada programa e os alunos podem participar desta ação extensionista com uma atividade de Ensino/Extensão. As atividades de ofícios podem ser gerais, onde é ofertado realização/suporte de ensaios técnicos para diversos proponentes, consultorias etc. ou podem ser específicas, as quais se associam diretamente a um proponente/tema oferecendo auxílio e, principalmente, emissão de laudo técnico sobre um tema definido. Neste caso, o aluno pode auxiliar o programa de Extensão e atuar no ofício ou receber os produtos indiretos, principalmente no fornecimento de exemplos oriundos desta ação no Ensino. A mesma interpretação de acesso do aluno se faz nas atividades que foram classificadas como de pesquisa, as quais podem ser projetos definidos em parceria com instituições externas ou projetos de pesquisa do programa para contribuição com o cenário nacional de forma geral.

Dando continuidade à análise das atividades simultâneas, serão estudados a seguir o que foi denominado como grupo B e grupo C. Inicia-se com o programa “Tecnologia e desenvolvimento de materiais” (grupo C), que interage com os outros programas do DEMa e auxilia a Extensão. Como demonstrado na tabela 12 há 3 atividades associadas, sendo 1 de ofício, 1 de ofício/pesquisa e 1 que será classificada como “destaque”, pois demanda explicação mais aprofundada.

Tabela 12 - Análise das atividades simultâneas do programa do grupo C

Tecnologia e desenvolvimento de Materiais		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Suporte às atividades de ensino, pesquisa e extensão do DEMa/UFSCar - RTI 2021	Projeto de Reserva Técnica Institucional (RTI) para dar provimento e permitir a continuidade destas atividades no DEMa/UFSCar. O objetivo principal desse projeto é oferecer apoio, aprimoramento de estrutura física e de recursos humanos para fortalecer as atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas pelo Departamento de Engenharia de Materiais.	Destaque
Prestação de Serviços e Consultoria em Engenharia de Materiais para Pequenas, Médias e Grandes Empresas	Prestação de serviços tecnológicos e da pesquisa, desenvolvimento e inovação em materiais. A metodologia consiste em aplicar o conhecimento científico e tecnológico e as facilidades laboratoriais existentes no Centro de Caracterização e Desenvolvimento de Materiais (CCDM) na proposição dessas soluções. Essa atividade atende diversas empresas, dos mais diversos segmentos de atuação, como transporte, energia, construção civil, transformação, saúde e bem-estar, na prestação de serviços tecnológicos e na pesquisa, desenvolvimento e inovação em materiais.	Ofício e Pesquisa
Caracterização estrutural em polímeros por cromatografia por exclusão de tamanho (SEC ou GPC), análises térmicas e espectroscopia no infravermelho	Para acompanhamento da degradação e consequente biodegradação, este Projeto tem por objetivo a prestação de serviços à comunidade nas áreas de cromatografia por exclusão de tamanho (SEC), espectroscopia de infravermelho (FTIR) e análises térmicas (DSC e TGA)	Ofício

A atividade de ofício (terceira apresentada na tabela 12) é prestação de serviço semelhante a presente no grupo A, com as mesmas oportunidades de utilização no Ensino. A segunda atividade apresentada na tabela 12 é a demonstração de como esse programa atua em diálogo com os outros associados ao DEMa, pois o conjunto de ações extensionistas existentes no programa CCDM é apresentado como uma única atividade do programa Tecnologia e desenvolvimento de materiais no ProExWeb. Ou seja, as ações extensionistas do CCDM são associadas institucionalmente a outro programa, mas é perceptível que é uma questão puramente de classificação, pois a atividade pode englobar uma gama bem ampla de ações extensionistas.

A primeira atividade apresentada na tabela 12 é a representação da grande estrutura extensionista já existente no DEMa. Este projeto de Reserva Técnica Institucional (RTI) é financeiramente estruturado e alimentado por todos os programas e atividades existentes associados ao DEMa. Tal projeto destina recursos financeiros e humanos necessários à modernização e manutenção de equipamentos e das instalações em que são realizadas as diversas atividades do DEMa, por meio da aquisição de material de consumo, material permanente, serviços e transporte, contratação de colaboradores e de incentivo à participação de servidores do DEMa nas atividades de extensão associadas. Portanto, essa atividade possui os seguintes objetivos: i) fortalecer a formação de alunos de graduação e pós-graduação com a melhoria dos laboratórios de Ensino e Pesquisa; ii) melhorar/modernizar a infraestrutura do departamento para a realização de atividades, eventos e cursos de Extensão por meio de aquisição de material permanente (tais como, elevador para acessibilidade, projetores, equipamentos de informática e de segurança física e patrimonial), material de consumo (tais como, combustível para gerador, baterias, *coffee break* para eventos, material de escritório e consumíveis de laboratório para pesquisa e aulas práticas) e prestação de serviços (tais como, reparos e manutenções de equipamentos); iii) apoiar o desenvolvimento de projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão, oferecendo aos estudantes vivências que permitam potencializar o elo entre teoria (Ensino) e prática (Extensão), ciência (Pesquisa) e mercado de trabalho (Extensão); iv) oferecer suporte para cursos, eventos e visitas técnicas

dentro e fora da UFSCar relacionados com a prospecção e o desenvolvimento de atividades e projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão. Neste caso prevê-se recursos para despesas de viagens e inscrições em eventos.

Dando continuidade à análise das atividades simultâneas à construção deste trabalho, o programa “Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais” (grupo B) foi deixado por último, pois traz atividades que encaminharão a análise do trabalho, uma vez que, como visto na tabela 13, das 5 existentes, há 2 que demandam aprofundamento. Uma delas é ACIEPE e outra é o jornal da engenharia de materiais, o qual possibilita a discussão para programas de Extensão não associados diretamente ao DEMa no ProExWeb, mas com forte presença dos discentes do CEMa.

Tabela 13 - Análise das atividades simultâneas do programa do grupo B

Difusão do conhecimento e formação educacional na área de engenharia de materiais		
Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Jornal da Engenharia de Materiais - A Matéria – 2022	Jornal criado em 2015 por alunos para estreitar as relações entre os diferentes atores que compõem o DEMa. O projeto atualmente alcança não somente pessoas do departamento, como também começa a impactar o público externo da universidade através de palestras e difusão do conhecimento, principalmente através da mídia digital. O que antes fora uma maneira de estimular alunos do DEMa a manter o interesse pelo curso colocou-os também na posição de participar e compartilhar suas experiências, pesquisas e impressões para um público mais amplo.	Destaque
XII SEMa 2022	Semana da Engenharia de Materiais organizada pela DEMa em parceria com a USP Campus São Carlos, cujo objetivo é divulgar e enaltecer as inovações e as áreas da Engenharia de Materiais, a partir da estruturação de palestras, cursos e discussões pertinentes	Curso
ACIEPE em Comunicação da Engenharia de Materiais – UFSCar	Seus objetivos incluem a atuação coordenada da Comissão e de discentes em (1) divulgação/popularização científica, (2) monitoramento de egressos, (3) atração de talentos e (4) captação de parcerias industriais. As ações são constituídas em mídias sociais estratégicas: (1) atualizar a comunidade acerca dos avanços técnico-científicos com linguagem acessível ao público geral; (2) mapear e interagir com os egressos; (3) expandir o alcance de divulgações de eventos e oportunidades para atrair discentes potenciais; e (4) prospectar parceiros industriais.	Destaque

Tabela 13 - Continuação

Título da atividade	Breve resumo	Classificação
Realização de ensaios de caracterização de material fosfático e emissão de Laudo Técnico com os resultados obtidos	Caracterizar material fosfático e emitir Laudo Técnico com os resultados obtidos. Analisar composição química, granulometria e análise mineralógica com análise química, peneiramento e sedimentação, e difração de raios X.	Ofício
Laudo Técnico sobre a validade dos resultados dos testes de gretamento em peças já assentadas	Emitir laudo técnico sobre a validade de ensaios de gretamento de peças de revestimento cerâmico já assentadas. Esse assunto tem sido tema de disputas judiciais e requer esclarecimento fundamentado no conhecimento técnico e científico vigente.	Ofício

As duas atividades de ofício são semelhantes ao prestado pelos programas do grupo A e, portanto, suas análises seguem o proposto anteriormente. O evento SEMa 2022 é fundamentado na preocupação das instituições (USP São Carlos e UFSCar) em integrar uma grande gama de conhecimento tecnológico com as atividades de Ensino, Pesquisa e Extensão. O evento visa divulgar, não só a excelência dos egressos desses cursos, mas também a continuidade e a manutenção de sua qualidade, que visam contribuir com a formação dos atuais estudantes de engenharia de materiais e cursos afins, principalmente devido ao fato de que a organização é realizada pelos próprios discentes. Logo, percebe-se que o aluno tem acesso à ação extensionista desta atividade de semelhante forma que foi apresentada no decorrer deste trabalho, no sentido de poder atuar como organizador e como público-alvo.

O projeto “Jornal A Matéria” é organizado por alunos da graduação e da pós-graduação, com uma importante adesão do corpo docente e dos técnicos-administrativos do DEMa na participação das matérias publicadas no jornal e no auxílio aos organizadores. O jornal incentiva a promoção de debates no

ambiente universitário e fora da Universidade, dando a oportunidade à difusão de ideias e transmissão de informações, por meio da abordagem de temas que englobam as pesquisas e novidades tecnológicas, discussões políticas e científicas acerca da ciência e engenharia de materiais e serviços de divulgação de vagas para iniciação científica, cobertura e divulgação de eventos e entretenimento. Esta atividade de Extensão, que conta, atualmente, com 22 alunos, é a representação institucional de um projeto estruturado, organizado e gerenciado pelo corpo docente do CEMa, que contribui em diversas maneiras na formação do aluno, principalmente no desenvolvimento de competências que não necessariamente seriam plenamente desenvolvidas no Ensino. A análise do jornal direciona este trabalho à verificação de outros projetos de Extensão que não estão diretamente associados ao DEMa, como, por exemplo, Empresa Junior de Materiais, Equipe Baja etc. Portanto, a próxima seção será direcionada à contemplação destes projetos que até então não foram contemplados, assim como o estudo sobre ACIEPE's e outras análises sobre Extensão.

No geral, como os próprios programas de Extensão evidenciam no sistema ProExWeb, as atividades de Extensão realizadas promovem os seguintes aspectos:

- Atualização do Laboratório, visando melhor utilização no Ensino e na Pesquisa;
- Treinamento dos alunos nos equipamentos;
- Constante atualização dos docentes/pesquisadores com problemas de caráter tecnológico;
- Promoção da cooperação e interação entre os setores público e privado;
- Transferência e difusão de conhecimentos como estratégia para o desenvolvimento econômico e social;
- Atendimento das necessidades de empresas, institutos de pesquisas e universidades na solução de problemas científicos e tecnológicos na área de ciência e engenharia de materiais;
- Emissão de laudos técnicos na área de ciência e engenharia de materiais;
- Desenvolvimento, inovação e pesquisa;

- Consultoria na área de ciência e engenharia de materiais, e inovação tecnológica;
- Capacitação de Recursos Humanos.

5.2 Análises adicionais sobre Extensão

Nesta seção, serão apresentadas, de forma introdutória, as ações extensionistas que permeiam o DEMa e os alunos do CEMa, mas que não estão diretamente associadas ao departamento no sistema ProExWeb. Serão contemplados as ACIEPEs, a associação de ex-alunos de engenharia de materiais da UFSCar (DEMaEx), o evento “Universidade Aberta”, as atividades extensionistas organizadas pelos discentes, NIT/Materiais e o projeto Movimenta.

As ACIEPEs são atividades curriculares complementares inseridas nos currículos de graduação, com duração semestral de 60 horas, valendo 4 créditos acadêmicos. Os estudantes podem se matricular em qualquer uma das disponíveis semestralmente no site da Pró-Reitoria de Extensão e, para exemplificar, são apresentadas na tabela 14 as que estão à disposição no segundo semestre de 2022.

Tabela 14 - ACIEPEs disponíveis no segundo semestre de 2022

ACIEPE	Departamento	Campus
Formulação e confecção de rações para aves e suínos	Departamento de Desenvolvimento Rural - DDR-Ar	Araras
Entomologia Agrícola na Escola	Centro de Ciências da Natureza - CCN	Lagoa dos Sinos
Inovação em produtos e serviços de Tecnologia Assistiva	Centro de Ciências Biológicas e da Saúde - CCBS	Outros
Programação paralela: arquiteturas e estratégias de aceleração	Departamento de Computação - DC	Outros
Oficina de escrita de artigo científico na área de saúde e envelhecimento	Departamento de Gerontologia - DGERO	Outros
Gestão de dados de pesquisa	Departamento de Ciência da Informação - DCI	São Carlos
Análise de dados sociais com Python e R	Departamento de Ciências Sociais - DCSO	São Carlos
Desafio dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e a Eficiência das Edificações.	Departamento de Engenharia Civil - DECIV	São Carlos
Meditação em Movimento: uma prática baseada em Yoga na Educação Infantil	Departamento de Educação Física e Motricidade Humana - DEFMH	São Carlos
Comunicação da Engenharia de Materiais - UFSCar	Departamento de Engenharia de Materiais - DEMa	São Carlos
Diversidade sexual e de gênero nos diferentes contextos	Departamento de Enfermagem - DENF	São Carlos
Educação interprofissional em saúde produção de evidências	Departamento de Enfermagem - DENF	São Carlos
Engenharia do Trabalho: saúde, segurança, ergonomia e projeto	Departamento de Engenharia de Produção - DEP	São Carlos
Aprendendo a aprender inglês: pais e filhos	Departamento de Letras - DL	São Carlos
Teorias e práticas do Idiomas sem Fronteiras para a formação de professores de línguas estrangeiras com foco na internacionalização	Departamento de Metodologia de Ensino - DME	São Carlos

Tabela 14 – Continuação

ACIEPE	Departamento	Campus
Psicoterapia baseada em meditação - parte 1	Departamento de Medicina - DMed	São Carlos
Homeopatia e Medicina Baseada em Evidências	Departamento de Medicina - DMed	São Carlos
Químicos na cozinha: aspectos científicos e sustentáveis da arte de cozinhar	Departamento de Química - DQ	São Carlos
O trabalho pelo cinema	Departamento de Sociologia - DS	São Carlos
Infância e a linguagem matemática: saberes e práticas na educação infantil	Departamento de Teorias e Práticas Pedagógicas - DTPP	São Carlos
Cooperativas Populares e Economia Solidária: produção de conhecimento, intervenção social e formação de profissionais	Núcleo Multidisciplinar e Integrado de Estudos, Formação e Intervenção em Economia Solidária - NuMIEcoSol	São Carlos
Agroecologia: contribuições da biologia e as epistemologias do sul	Departamento de Ciências Humanas e Educação - DCHE-So	Sorocaba
Análise e visualização dos dados da pandemia usando R	Departamento de Economia - DEc-So	Sorocaba
Rumos no e do Turismo	Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades - DGTH-So	Sorocaba
Globalização e Território Financeiro	Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades - DGTH-So	Sorocaba
Paisagens do Brasil: produção fotográfica e audiovisual paradidática sobre o "Vale do Ribeira" (Rio Ribeira de Iguape/SP)	Departamento de Geografia, Turismo e Humanidades - DGTH-So	Sorocaba

Apesar de já ter sido resumidamente apresentada na tabela 13, vale o destaque mais detalhado da ACIEPE em comunicação da engenharia de materiais. O público-alvo desta atividade inclui discentes do CEMa; a comunidade acadêmica impactada pela atuação do DEMa/UFSCar, CEMa e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM); a comunidade externa em geral, em especial discentes potenciais e parceiros industriais potenciais; egressos da CEMa.

Os módulos e as estratégias de Ensino são: i) divulgação e popularização científica, onde são discutidas e implementadas estratégias de divulgação e popularização científica, métodos de seleção e apresentação de resultados técnico-científicos para diferentes públicos e engajamento em mídias sociais; ii) monitoramento de egressos, onde são discutidas e implementadas estratégias para mapeamento de egressos, assim como estratégias de interação com eles e de integração entre eles em atividades relevantes para os diferentes âmbitos da engenharia de materiais da UFSCar; iii) divulgações de oportunidades e atração de talentos com objetivo de aumentar o alcance das divulgações de eventos, seminários, palestras e demais oportunidades oferecidas pelas diferentes instâncias do DEMa e CEMa, assim como processos seletivos para atração de novos discentes de Graduação e Pós-Graduação e pesquisadores de Pós-Doutorado; iv) captação de parcerias industriais, que são discutidas e implementadas estratégias de prospecção de novos parceiros industriais, incluindo egressos, e de aproximação do DEMa-UFSCar a parceiros já consolidados.

Como parte da explicação do projeto de ACIEPE, é demandado que seja descrito a relação da atividade com o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Para o primeiro, os alunos de graduação são expostos às premissas da comunicação científica e atuam implementando-as na execução dos objetivos desta ACIEPE. Como possível desdobramento, destaca-se a possibilidade do estabelecimento de novos canais para estágios dos discentes através da aproximação de parceiros industriais. Na relação com a Pesquisa, tem-se que os principais resultados dos projetos de pesquisa em desenvolvimento no DEMa/UFSCar são divulgados para a comunidade externa através das ações desta ACIEPE, fomentando o estabelecimento de novas parcerias e a identificação de desafios científico-tecnológicos da sociedade para serem objetos de novos projetos de pesquisa. Por fim, a relação com a Extensão está contemplada em vários aspectos relacionados ao estreitamento do diálogo entre a UFSCar e a sociedade, assim como à democratização do acesso ao conhecimento produzido na UFSCar. Esta interação é estabelecida de forma simbiótica e através de diversos mecanismos, como: (1) o transbordamento dos desenvolvimentos

produzidos internamente, tipicamente acessível a apenas uma pequena parcela da sociedade que consome a literatura científica; (2) a interação com egressos e parceiros industriais, possibilitando o estabelecimento de novos projetos de extensão; e (4) a atração de novos discentes, fornecendo a eles os benefícios socioeconômicos classicamente oferecidos pelas instituições de ensino superior brasileiras.

Apesar de não estar sendo ofertada no segundo semestre de 2022, há uma outra ACIEPE presente no DEMa, denominada “Engenheiros e Cientistas do Futuro”, que é uma disciplina integrada a uma pesquisa-ação, cujo objetivo é levar a estrutura do pensamento científico (método científico) a escolas públicas de ensino fundamental.

Dando continuidade à análise adicional de Extensão, tem-se a associação de ex-alunos de engenharia de materiais da UFSCar (DEMaEx), que foi fundada em 2001 e, desde 2019, passou também a atuar como uma atividade de extensão do DEMa. Com intuito de ser um canal de comunicação entre as diferentes gerações de professores, estudantes e profissionais que passaram pelo o DEMa desde sua fundação, possui os seguintes objetivos: mapear a atuação dos egressos do curso e da pós graduação no mercado de trabalho; fazer levantamento, divulgar e manter viva a história do DEMa e do PPGCEM; fortalecer a interação entre os egressos que estão no mercado de trabalho com os discentes, técnicos e docentes do DEMa; ser um canal, principalmente por meio dos egressos, para ampliar interação entre o setor produtivo; criar novos mecanismos de atuação conjunta entre o setor produtivo e a universidade através de projetos de cooperação.

Outra ação extensionista que merece destaque é o evento “Universidade Aberta”, que tem sido realizado há 21 anos na UFSCar, com o objetivo de divulgar aos estudantes do ensino médio, cursos preparatórios para o vestibular e alunos do 8º e 9º ano do ensino fundamental, as atividades realizadas na UFSCar. O projeto busca aumentar o interesse desses jovens pelo conhecimento, pela ciência, pelas profissões e pela continuidade de seus estudos. Para a realização do evento, que é organizado pela Pró-Reitoria de

Graduação, o DEMa tem contribuído através de seus professores na organização, com a participação expressiva dos alunos nesse evento e com o apoio total da coordenação do curso.

Como apresentado na seção anterior, o jornal A Matéria é um exemplo de ação extensionista organizada por discentes e há outras duas atividades extensionistas estabelecidas da mesma maneira, que permeiam o DEMa. O primeiro exemplo é o Centro Acadêmico da Engenharia de Materiais (CAMA) que é o órgão que representa os alunos do curso perante o DEMa. As atividades do CAMa variam desde facilitar a comunicação entre os alunos e a coordenação, promover debates, visitas a laboratórios, palestras, promoção de eventos esportivos, venda de produtos do curso (moletoms, camisetas, canecas etc.), até a realização de eventos integrativos, como o Churrasco da Materiais, entre os estudantes, egressos, professores e corpo técnico-administrativo. A participação do aluno como integrante do CAMa dá a ele a oportunidade de desenvolver diferentes habilidades úteis tanto em seu desenvolvimento pessoal como acadêmico e profissional, sendo que para ingressar não há processo seletivo, basta entrar em contato com algum dos membros e ter disponibilidade de participar das reuniões.

O segundo exemplo de ação extensionista organizada por discentes é a Materiais Júnior, que é a Empresa Júnior da Engenharia de Materiais da UFSCar, definida por uma associação civil sem fins lucrativos constituída e gerida exclusivamente por estudantes de graduação. Nesta empresa, os alunos oferecem projetos e serviços de qualidade ao mercado, possibilitando a sinergia de experiência prática aos universitários em sua área de atuação e formando profissionais capacitados e comprometidos com o propósito de transformar o Brasil. Os alunos vinculados aprendem sobre gestão, se especializam em sua área de atuação e têm contato direto com o mercado, adquirindo, pela vivência empresarial, competências fundamentais para um empreendedor. A Materiais Júnior foi fundada em 1999 e apresenta a estrutura de uma empresa, com CNPJ, diretoria executiva, estatuto e regimentos próprios. Seu trabalho é apoiado pela UFSCar e orientado/supervisionado por Docentes do DEMa/UFSCar e profissionais especializados, que dão suporte técnico para uso dos laboratórios,

permitindo a prática de preços inferiores àqueles praticados no mercado. Além disso, realiza-se projetos e serviços de consultoria na área engenharia de materiais, como pesquisa e estudo de novos materiais, otimização de processos, melhoria e desenvolvimento de produtos.

Para dar continuidade a análise da Extensão além da diretamente associada ao DEMa, é preciso realizar uma breve contextualização sobre o estabelecimento institucional do próprio departamento na UFSCar. Para isso, faz-se necessária a explicação do CCET, que abriga os departamentos das áreas de Ciências Exatas e Engenharias do campus de São Carlos. É o maior Centro da UFSCar, possuindo 421 docentes, 133 técnico-administrativos, 4.816 estudantes de graduação e 1.504 de pós-graduação stricto-sensu. O CCET possui, em suas unidades ou departamentos, 18 cursos de graduação e 16 programas de pós-graduação. São englobados cursos e desenvolvimento de pesquisas nas áreas de ciência da computação, estatística, física, matemática, química, engenharia civil, engenharia de computação, engenharia elétrica, engenharia física, engenharia de materiais, engenharia mecânica, engenharia de produção e engenharia química. A competência dos alunos egressos, bem como o impacto das pesquisas desenvolvidas, permite caracterizar o CCET como sendo um centro de referência acadêmica no Brasil.

Esta breve explicação sobre o CCET, no qual o DEMa está institucionalmente inserido, é realizada para apresentar os 6 programas de Extensão organizados por discentes dos variados cursos presentes neste centro.

Por iniciativa dos estudantes de Física, no ano de 2012 formou-se a equipe de categoria Fórmula SAE, chamada de Fórmula Route UFSCar, coordenada pelo departamento de engenharia mecânica e o departamento de engenharia da computação. A equipe é um projeto de extensão interdisciplinar, que leva consigo o legado de incentivar seus membros e alunos de sua instituição, na busca pelo conhecimento. Desafiando-os a criar um protótipo de carro de corrida de alta performance, buscando sempre inovar em seus projetos e visando melhorias que são destacadas ano após ano. O projeto não leva consigo apenas aprendizado, mas também amizades, conhecimentos e peso dado pela

oportunidade de representar a instituição. Vale ressaltar que a Fórmula SAE (FSAE) é a maior competição de estudantes de engenharia no mundo e a *SAE International* foi criada pela *Society of Automotive Engineers (SAE)* em 1980, nos Estados Unidos.

A Dragão Branco é a equipe de aerodesign da UFSCar, chamada de Dragão Branco, que atua desde 2004, contando com cerca de 40 membros de diversas áreas de engenharia e outros departamentos. Dentre os cursos dos membros que compõem a equipe há: engenharia mecânica, engenharia física, engenharia de materiais, engenharia civil, engenharia elétrica, ciência da computação, física e psicologia. A equipe participa da competição estudantil de aerodesign organizada pela SAE Brasil em parceria com a Embraer, envolvendo até 95 equipes de faculdades nacionais quanto internacionais, ligadas ao setor de mobilidade e engenharia. O objetivo é projetar e construir um Aerodesign de excelência que proporcione aos membros o desenvolvimento pessoal e profissional das habilidades interpessoais e conhecimentos de engenharia. A visão da equipe é melhorar o desempenho e o desenvolvimento do projeto teórico e trabalhar a gestão do conhecimento, para assim estar entre as 15 melhores equipes da competição SAE AeroDesign. Os valores presentes são: pertencimento; proatividade; profissionalismo; responsabilidade; trabalho em equipe; desenvolvimento sustentável.

Importante destacar que a equipe Dragão Branco foca nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU. Dentre os 17 objetivos, os alinhados com a equipe são: (4) educação de qualidade, por meio do incentivo à educação dos membros, não só relativas à área aeronáutica, mas habilidades e conhecimentos que são importantes para a vida pessoal, acadêmica e profissional. A equipe organizou o evento "I Jornada Dragão Branco", o qual teve palestras sobre questões de igualdade de gênero, benefícios dos projetos de extensões e assuntos relativos à área aeronáutica; (5) igualdade de gênero, pois conta atualmente com 34 membros, sendo 17 mulheres e 17 homens, ou seja, 50% dos membros são compostos por mulheres, sendo que a capitania, 50% das diretorias e 2 pastas são compostas somente por mulheres; (9) indústria, inovação e infraestrutura, pois um dos objetivos da Dragão Branco é inovar e ser

o melhor time da competição de Aerodesign. Para atingir essa meta, precisam, constantemente, inovar a fim de melhorar e aumentar a eficiência do avião; (13) ação contra a mudança global do clima, devido ao fato da equipe procurar construir e projetar o avião mais eficiente e menos impactante ao meio ambiente, pesquisam métodos, ferramentas e conhecimentos que resultem em um avião que leve a maior carga possível, sendo leve e resistente. Dessa forma, incentivam a curiosidade e pesquisa dos membros para, quando egressos, serem potenciais contribuidores para a indústria aeronáutica nas soluções menos poluentes e mais eficientes; (17) Parcerias e Meios de Implementação, já que ajudam a disseminar e apoiar outros projetos, empresas e ONGs que lutam pelas causas da ODS. Por meio de parcerias, doações, eventos e educação, ajudam a expandir essa rede de desenvolvimento sustentável.

Dando continuidade à análise de programas de Extensão que o discente do CEMa pode participar, apesar de não associados diretamente ao DEMa, tem-se a equipe Red Dragons, de competições robóticas, que consistem em uma arena, com um robô ou um time de robôs, reais ou simulados. Os robôs físicos precisam de componentes adequados para seu funcionamento, desde boas engrenagens até um bom sistema de comunicação com o computador central responsável por tratar os dados da câmera. A equipe foi criada em 2014 para jogar na categoria IEEE Very Small Size, que é a competição principal da equipe atualmente. A robótica possui um enorme potencial por ser uma área integradora de conhecimentos. Porém, o desenvolvimento de um robô não é algo trivial, pois requer conhecimentos tais como engenharia elétrica, engenharia mecânica e de materiais, ciência da computação, comunicações, controle de sistemas, inteligência artificial, operações e sistema em tempo real, entre outros. A fabricação de um robô de competição transmite aos membros da equipe a noção de prazos, orçamento, gerenciamento, necessidade de inovação, trabalho em equipe, além dos conhecimentos multidisciplinares da robótica. Assim, pode-se elencar que a equipe trabalha com: consolidação/aprofundamento de conteúdos vistos em sala de aula, como, por exemplo, escolha de materiais, escolha/projeto de sensores e todo e qualquer detalhe específico para o desenvolvimento do robô; formação de profissionais qualificados a utilizar a robótica, através da

consolidação de técnicas bem estabelecidas na literatura; formação de profissionais com visão inovadora, visto que para ganhar a competição, o diferencial é importante; intercâmbio de ideias e visões, fornecido pela presença da equipe na competição; formação de profissionais com habilidades de gerência e liderança, devido o contato a projetos de orçamento controlado e prazo delimitado. Vale ressaltar que as mais diversas áreas conseguem atuar na equipe, desde o mais relacionado ao tema, como inovações em algoritmos, como novos materiais para construção do robô até processos químicos de corrosão mais eficientes. Há muito espaço para inovação, e o grupo busca ajudar nessa complementação buscando iniciações científicas e trabalhos de conclusão de cursos. A relevância Social se dá, justamente pela apresentação dessas tecnologias em formato de competição, por serem mais lúdicas, atraindo novas gerações de roboticistas. Em cada ano, além das universidades, escolas com ensino fundamental e médio, que também participam em outros níveis/tipos de competição, conseguem vislumbrar um futuro próximo, ter um contato aproximado com os alunos que transmitem experiências in loco. Sendo exatamente essa troca de experiências durante a competição e a observação de mais oportunidades um dos pontos sociais fortes da competição.

A equipe Dinamo E-Racing é um projeto de extensão com o objetivo de desenvolver um veículo elétrico de alta performance para participar da competição anual de Fórmula SAE Brasil. A partir dos conhecimentos adquiridos dentro e fora da sala de aula, a equipe desenvolve anualmente um protótipo de veículo elétrico tipo fórmula SAE. Tudo isso é feito por estudantes de cursos distintos da UFSCar, que atuam em diversas áreas do conhecimento e atualmente a Dinamo conta com cerca de 45 membros. Além disso, mantém contato também com vários ex-membros. A Baja UFSCar é uma equipe multidisciplinar formada por estudantes de diversos cursos, que contam com o apoio da Pró-Reitoria de Extensão – ProEx, bem como do departamento de engenharia mecânica e do DEMa, que disponibilizam parte dos recursos financeiros e materiais para o desenvolvimento da atividade. A equipe conta também com os patrocínios e apoios externos a faculdade, que possibilitam a execução deste projeto. A missão é oferecer a estudantes universitários a

oportunidade de desenvolvimento e aprendizado para que, dessa forma, construam uma equipe Baja motivada e vencedora com visão de ser uma equipe de referência e reconhecida pela excelência no meio. Cultua os valores de comprometimento, profissionalismo, liderança pelo exemplo e sinergia.

O sexto programa de Extensão presente no CCET e de possível participação de alunos do CEMa é a equipe “the Flying Machine”, fundada em 2019, pelos alunos do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar com o apoio dos departamentos de Engenharia Elétrica e de Computação. O projeto nasceu com o objetivo de desenvolver e capacitar seus membros na área de inovação, desenvolvimento e automação de drones e similares. Drones são objetos voadores munidos de geralmente quatro motores controlados através de um controle de rádio frequência por um piloto em solo. O seu desenvolvimento requer expertise em diversas áreas do conhecimento e habilidades que são de grande valor caso sejam desenvolvidas. O projeto visa desenvolver essas habilidades e capacitar os membros para conseguirem desenvolver desde o projeto até o voo de drones, além é claro participarem de competições de corrida de drones; espera-se que os participantes desenvolvam novas tecnologias alinhadas com a área e estudem a implementação desses objetos na sociedade.

Para finalizar a apresentação das possibilidades de atuação dos discentes do CEMa no tocante à Extensão, tem-se o Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (NIT-Materiais), que é uma parceria entre o Departamento de Ciência da Informação DEMa, PPGCEM e o programa de pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade. O NIT-Materiais fornece informação sobre novas ideias em tecnologia e materiais para apoiar empresas, arranjos empresariais e instituições na elaboração de planos de desenvolvimento científico, tecnológico e empresarial. Para suporte a suas atividades, pesquisa e desenvolve metodologias de prospecção tecnológica e inteligência competitiva, sendo apoiado por laboratórios, pesquisadores e especialistas da UFSCar, bem como de outras instituições e empresas parceiras. Além de prospecção tecnológica e esclarecimentos técnicos, tem atuado também em áreas associadas à competitividade e tomada de decisão empresarial, como diagnóstico de custos, estudos setoriais, informação estratégica, inovação

tecnológica, gestão do conhecimento, inteligência competitiva, monitoramento tecnológico, planejamento estratégico, implantação de sistema de qualidade. Os serviços prestados são: i) gestão de eventos e essa atuação compreende diagnóstico de necessidades, planejamento, produção, divulgação, comercialização, logística e financeira do evento; ii) diagnóstico tecnológico que visa o aprimoramento da gestão das tecnologias desenvolvidas em uma instituição de ciência e tecnologia por intermédio do estabelecimento de procedimentos e ferramentas personalizados para o mapeamento de tecnologias em desenvolvimento e estabelecimento de critérios qualitativos e quantitativos para a classificação das tecnologias em 3 níveis (tecnologias em desenvolvimento, tecnologias promissoras e tecnologias potenciais); iii) indicadores de ciência, tecnologia e inovação que são recursos fundamentais para gestores, em especial na tomada de decisões mais racionais e sustentáveis acerca das políticas de ciência e tecnologia e inovação do país e realiza-se elaboração e análise de indicadores desenvolvidos a partir de dados bibliográficos e de texto completo, sobre a produção científica e tecnológica depositada, na forma de artigos científicos, patentes e notícias, em bases de dados, como por exemplo, *Web of Science*, *Scopus*, *Compendex*, *Derwent Innovations Index*, *Espacenet*, entre outras; iv) inteligência competitiva que se propõe justamente a lançar as bases conceituais e a prática para a coleta e análise de informações, como ferramenta das organizações no apoio às decisões, planos e ações voltados para os desafios do ambiente; v) treinamentos e cursos, pois o NIT/Materiais atua na disseminação do conhecimento gerado em projetos de pesquisas e o aprendizado em projetos de extensão por meio de treinamentos e cursos acessíveis pela sociedade.

Percebe-se, como apresentado, que há variadas possibilidades para o aluno interagir com a ação extensionista. Os objetos deste trabalho são os programas diretamente associados ao DEMa, contudo, nesta seção, apresentou-se de maneira introdutória as outras oportunidades de interação do discente com a Extensão para auxiliar o debate para curricularização. Faz-se o destaque ao trabalho organizado por uma discente do CEMa e atuante do grupo de pesquisa que este estudo também é oriundo. Nascimento, et al. (2021)

realizaram um levantamento com alunos e ex-alunos do CEMa-UFSCar que participaram ou ainda participam da Materiais Júnior, com intuito de avaliar como a participação na empresa júnior causa um impacto positivo em sua formação profissional como engenheiros, promovendo competências indispensáveis para o perfil do egresso.^[48]

Sabe-se que este trabalho não objetiva a avaliação aprofundada de cada possibilidade de contato com a ação extensionista, mas realiza o levantamento do panorama da Extensão justamente para que mais pesquisas, como a supracitada, sejam incentivadas. Neste sentido, a tabela 15 apresenta as possibilidades de interação do discente do CEMa com a ação extensionista.

Tabela 15 - Compilado de ações extensionistas que o discente do CEMa pode ter contato durante a graduação

Nome	Classificação	Resumo
Programas de Extensão (Grupos A, B e C)	Programas associados ao DEMa no sistema ProExWeb	9 programas apresentados com forte ligação com a Pesquisa
Comunicação da engenharia de materiais	ACIEPE	Produção, sistematização e divulgação do conhecimento gerado na UFSCar para a sociedade
Engenheiros e cientistas do futuro	ACIEPE	Pesquisa-ação, cujo objetivo é levar a estrutura do pensamento científico a escolas públicas de ensino fundamental.

Tabela 15 – Continuação

Nome	Classificação	Resumo
DEMaEX	Atividade exercida pelo DEMa, mas não associada a nenhum programa diretamente	Canal de comunicação entre as diferentes gerações de professores, estudantes e profissionais que passaram pelo o DEMa desde sua fundação
Universidade Aberta	Atividade organizada pela UFSCar que o DEMa participa	Divulgação das atividades realizadas na UFSCar para estudantes do ensino médio, cursos preparatórios e ensino fundamental
Jornal A Matéria	Ação extensionista organizada por discentes do CEMA (é uma atividade do programa TDM)	Organização de um jornal para difusão de ideias e transmissão de informações
Centro acadêmico da engenharia de materiais	Ação extensionista organizada por discentes do CEMA	Órgão que representa os alunos do curso perante o DEMa
Materiais Júnior	Ação extensionista organizada por discentes do CEMA	Empresa junior que oferece projetos e serviços de qualidade ao mercado, possibilitando a sinergia de experiência prática aos universitários em sua área de atuação
Fórmula Route	Ação extensionista organizada por discentes	Equipe que compete na Fórmula SAE e cria um protótipo de carro de corrida de alta performance
Dragão Branco	Ação extensionista organizada por discentes	Equipe de aerodesign participa da competição estudantil organizada pela SAE Brasil em parceria com a Embraer
Red Dragons	Ação extensionista organizada por discentes	Equipe de competições robóticas
Dinamo E-Racing	Ação extensionista organizada por discentes	Equipe desenvolve veículo elétrico de alta performance para participar da competição anual de Fórmula SAE Brasil

Tabela 15 – Continuação

Nome	Classificação	Resumo
The Flying Machine	Ação extensionista organizada por discentes	Equipe para desenvolver e capacitar seus membros na área de inovação, desenvolvimento e automação de drones e similares
NIT/Materiais	Programa de Extensão do DCI, DEMa, PPGCEM e CTS	Planos de desenvolvimento científico, tecnológico e empresarial para fornecimento de informação sobre novas ideias em tecnologia e materiais para apoiar empresas, arranjos empresariais e instituições

5.3 Ação extensionista e a relação com o PPC

Apresentadas a origem da Extensão no DEMa, a relação de retroalimentação entre atividade de Extensão, DEMa e CEMa, as atividades realizadas simultaneamente à organização deste trabalho e a diversidade de possibilidades da interação do discente com a ação extensionista, esta seção tem o intuito de transmitir uma noção de escala à curricularização por meio da análise do PPC vigente.

Faz-se necessário, contudo, enfatizar que o PPC vigente, publicado em 2004, se encontra em um processo de atualização durante a realização deste trabalho. Essa modernização é originada, substancialmente, pelo contexto de novas DCNs e projeto Movimenta Materiais, que envolve um conjunto de iniciativas, como os desenvolvimentos de novas metodologias de ensino e de modos de ampliação do conhecimento, de projetos de pesquisa e de práticas nas áreas da inovação tecnológica, empreendedorismo, desenvolvimentos de carreiras, estágios e habilidades comportamentais dos alunos, professores e técnico administrativos do Centro. Os objetivos deste projeto são: i) criar um ambiente adequado ao desenvolvimento do pensamento criativo com base teórica sólida; ii) gerar currículo inspirador, metodologias de ensino-aprendizagem e modelos de gestão de cursos de graduação; iii) formatar redes de colaboração acadêmica entre Brasil e Estados Unidos para melhorar a

qualidade do ensino nos cursos de graduação e alinhar esses cursos às tendências internacionais nas áreas de engenharia; iv) integrar os cursos de graduação com os diferentes níveis de ensino superior, com a Sociedade e com o setor produtivo; v) criar um ambiente adequado para a modernização da educação brasileira, respaldado por regulamentação própria do Conselho Nacional de Educação; vi) integrar os esforços de internacionalização das Instituições de Ensino Superior brasileiras.

Esta contextualização da atualização do PPC é importante para mapear as possíveis mudanças do novo texto quando publicado, contudo, este trabalho de relacionar as ações extensionistas com o PPC será realizado com o texto vigente e possui duas partes: análise geral no tocante à conexão com a Extensão e correlação das disciplinas com as diversas possibilidades de acesso do discente à ação extensionista.

5.3.1 Análise textual e relação com a Extensão

Esta parte da análise do PPC tem o intuito de contextualizar e analisar como o conceito extensionista está textualmente relacionado ao projeto. Sua primeira citação é encontrada na página 17 das 71 que compõe o texto, no debate sobre os princípios gerais para uma proposta pedagógica, no momento que é discutido ações que resultem *“desenvolvimento de competências relacionadas a uma atuação crítica e criativa na identificação de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos e culturais, com visão ética e humanística”*. A citação é dada no parágrafo seguinte com *“tais condições estão presentes na alta capacitação profissional do corpo docente e nas intensas atividades de pesquisa e de extensão desenvolvidas”*. Ainda na seção de princípios gerais para uma proposta pedagógica, com *“intuito de adequar o Ensino à nova orientação pedagógica”*, já em 2004, fora recomendado: *“Adoção de um conjunto de disciplinas ou atividades curriculares integradoras de conhecimento (projetos, estudos de casos, etc), que devem [...] permitir a síntese dos conhecimentos e o relacionamento desses com a solução de problemas reais”*.

Este destaque é realizado para enfatizar o potencial da ação extensionista, apresentado durante todo este trabalho, no tocante à oferta de problemas reais e como isso é um produto indireto que alimenta o DEMa e o CEMa.

Esta primeira parte de análise, que antecede a relação das disciplinas com a ação extensionista, é finalizada com a compreensão da relação entre atividade complementar e Extensão, pois, ao analisar a estrutura curricular apresentada no PPC, há o seguinte trecho: *“As atividades acadêmicas pelas quais serão atribuídos créditos serão as disciplinas, o estágio profissional em tempo integral, o trabalho de conclusão de curso e as atividades curriculares complementares”*. A definição desta última é posta logo em seguida, como: *“As Atividades Complementares são atividades regularmente disponíveis à participação dos alunos e reconhecidas como atividades curriculares pelo Conselho do Curso, por serem consideradas relevantes à formação do aluno. Apesar de não se enquadrarem na definição de disciplinas, essas atividades terão definidos os seus seguintes aspectos: (a) objetivos gerais da atividade com relação à formação do aluno; (b) número de créditos a serem atribuídos ao aluno pela realização da atividade específica, (c) os critérios que caracterizam o cumprimento da atividade pelo aluno e a avaliação do aluno, que deverão estar sob responsabilidade de pelo menos um docente da Universidade e (d) o sistema pelo qual será mantida uma avaliação continuada, sob responsabilidade da universidade, da adequação da atividade aos objetivos do curso. O Conselho de Curso deverá manter atualizada uma relação de Atividades Complementares aceitas como curriculares para o curso de graduação em Engenharia de Materiais.”*

A ênfase dada a estas denominadas atividades complementares é justificada pelos exemplos apresentados no próprio PPC: ACIEPE, iniciação científica, participação do aluno em equipes de desenvolvimento de protótipos, atividades culturais e atividades de apoio educacional junto ao ensino de segundo grau e similar (curso pré-vestibular, divulgação científica e curso de Extensão). Ou seja, com exceção à iniciação científica, todos os outros exemplos de atividades complementares são ações extensionistas.

No desenvolvimento deste trabalho, foi demonstrado que o DEMa possui uma considerável estrutura de Extensão, a qual retroalimenta o próprio departamento e o CEMa, sendo que, somado a isso, o discente tem outros acessos à ação extensionista, além dos programas diretamente associados ao DEMa, como participação em programas organizados por discentes, ACIEPEs e equipes associadas ao CCET; esse conjunto já é apresentado no PPC de 2004 como atividade complementar presente na estrutura curricular do curso. Percebe-se, portanto, que a inserção da Extensão no Ensino, como prevista no quesito de curricularização da Extensão, demanda um critério burocrático de alteração e revisão institucional, com já estabelecida presença e atuação da ação extensionista no PPC.

5.3.2 Correlação das disciplinas com a ação extensionista

Além de compreender e destacar a notável presença da Extensão no PPC como uma atividade complementar, é importante avaliar como toda a estrutura de ação extensionista existente pode dialogar – e dialoga - com a matriz curricular do CEMa.

As disciplinas se dividem em obrigatórias do ciclo básico, obrigatórias do profissionalizante, específicas de cada ênfase e optativas. Em cada grupo, estabeleceu-se propostas de relação entre disciplina e ação extensionista com ressalva de que toda a estrutura de Extensão (programas associados ao DEMa, projetos organizados por discentes do CEMa, ACIEPEs, equipes associadas ao CCET etc.) pode contribuir, como demonstrado, de forma indireta fornecendo exemplos reais para o currículo.

Serão apresentadas disciplinas cuja ementa pode ser vinculada a alguma ação extensionista devido semelhança do tema. Esse vínculo, contudo, pode ser estabelecido em variadas formas, pois o aluno pode ter contato primeiro com o assunto na disciplina e depois na Extensão, vice e versa ou simultaneamente. Demonstrar essa relação tem o intuito de fornecer uma escala de como a ação extensionista pode ser inserida no currículo e ratificar que não necessariamente o discente precisa participar de um programa de Extensão para ter contato com

a ação extensionista. Vale destacar que o vínculo proposto neste trabalho não é o único possível e, de certa forma, toda participação em Extensão pode ser vantajosa para o desenvolvimento do discente e para o acompanhamento de uma disciplina.

São 31 disciplinas obrigatórias do ciclo básico e estabeleceu-se relação com ação extensionista em 16 destas. É demonstrado na tabela 16 um grupo de 8 disciplinas que foram relacionadas a qualquer programa organizado por discentes, pois abordam temas importantes para gestão (no caso das seguintes: teoria das organizações, análise de investimentos, sociologia industrial e do trabalho e economia geral) e para conhecimentos de elétrica, que é potencial nas equipes (no caso de eletrotécnica e física experimental B). Justifica-se essa caracterização pela capacidade dessas disciplinas se associaram aos programas (“Jornal A Matéria”, “Centro acadêmico da engenharia de materiais”, “Materiais Júnior”, “Fórmula Route”, “Dragão Branco”, “Red Dragons”, “Dinamo E-Racing” ou “The Flying Machine”), podendo basear seus exemplos em problemas reais enfrentados e, além disso, estabelecer um canal mútuo de contribuição entre os docentes e discentes da disciplina com as equipes e programas.

Tabela 16 – Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com programas organizados por discentes

Disciplina	Ementa
Eletrotécnica	<p>Caracterizar os problemas, grandezas e fenômenos elétricos relacionados com a utilização da eletricidade. Caracterizar as máquinas elétricas e os dispositivos de manobra e proteção, relacionados com os sistemas elétricos que os Engenheiros de Materiais e Engenheiros Químicos lidam em suas atividades profissionais, de modo a garantir instalações elétricas seguras, não colocando em risco a segurança das pessoas e o desempenho adequado dos equipamentos (consumo de energia, durabilidade, rendimento etc.) Introdução a sistemas de geração, transmissão, distribuição e utilização de energia. Fundamentos de corrente alternada. Circuitos elétricos monofásicos e trifásicos. Noções sobre máquinas elétricas; transformadores, motores e geradores. Problemas nas instalações elétricas. Dispositivos de proteção para instalação elétrica. Noções sobre sistemas e legislação de energia. Correção de fatores de potência. Medidas elétricas.</p>
Física Experimental B	<p>O aluno deverá ter pleno conhecimento dos conceitos básicos, teórico experimentais, de eletricidade, magnetismo e óptica geométrica. - Conhecerá os princípios de funcionamento e dominará a utilização de instrumentos de medidas elétricas, como: osciloscópio, voltímetro, amperímetro e ohmímetro. Saberá a função de vários componentes passivos, e poderá analisar e projetar circuitos elétricos simples, estando preparado para os cursos mais avançados, como os de Eletrônica. Em óptica geométrica, verificará experimentalmente, as leis da reflexão e refração. Medidas elétricas. Circuitos de corrente contínua. Indução eletromagnética. Resistência, capacitância e indutância. Circuitos de corrente alternada. Óptica geométrica: dispositivos e instrumentos. Propriedades elétricas e magnéticas da matéria.</p>
Teoria das Organizações	<p>Apresentar aos alunos os Conceitos Fundamentais da Teoria das Organizações. Projeto de organizações. Aspectos de gestão. Perspectivas teóricas no estudo das organizações. Temas contemporâneos em teoria das organizações.</p>

Tabela 16 - Continuação

Disciplina	Ementa
Análise de Investimentos	Fornecer aos alunos conceitos e técnicas básicas utilizadas para a realização de estudos de viabilidade econômica. Conceitos financeiros básicos. Equivalência de capitais. Sistemas de amortização. Métodos para comparação de oportunidades de investimentos
Sociologia Industrial e do Trabalho	Oferecer aos alunos de graduação do campus da universidade, uma visão panorâmica dos principais temas abordados pela sociologia do trabalho. Instrumentalizar os alunos para que eles sejam capazes de fazer reflexões, críticas sobre a conjuntura social do mundo do trabalho. Trabalho e força de trabalho, divisão social e divisão técnica do trabalho: cooperação e exploração no sistema capitalista. processo de trabalho e controle sobre o processo de trabalho: a questão da gerência. tecnologia e organização do trabalho: do taylorismo à produção flexível. Reestruturação produtiva e mercado de trabalho.
Economia Geral	Introduzir os alunos nos conceitos básicos utilizados pelos cientistas econômicos e algumas das teorias dentro desta área do conhecimento. Objeto e método da economia política. Moeda e mercado. Economia de mercado: mercadoria, preços, moeda, mercado, inflação. Economia capitalista: capital, empresa e trabalho. Acumulação; monopolização e internacionalização de capital. Estado e economia; intervencionismo e neoliberalismo. Resultados da produção: indicadores, PIB, RM, I, C, contas externas.
Gestão da Qualidade 2	A disciplina tem como objetivo capacitar os alunos nos conceitos de qualidade do produto, modelos de sistemas de gestão da qualidade e abordagens para medição do desempenho e melhoria da qualidade. Qualidade do produto. Evolução da gestão da qualidade. Enfoques dos principais autores da gestão da qualidade. Modelos de referência para a gestão da qualidade. Medidas de desempenho e custos da qualidade. Melhoria da qualidade
Economia de Empresas	Capacitar os alunos a analisar o funcionamento dos mercados e os condicionantes que a estruturação destes impõe às estratégias competitivas das empresas, a partir de instrumental analítico presente na Economia Industrial. Teoria do consumidor. Teoria do produtor. Concorrência pura – otimização marginalista. Barreira à entrada. Formação de preços em oligopólio

Faz-se necessário ressaltar que, por exemplo, nos casos das disciplinas gestão da qualidade 2 e economia de empresas, os programas de Extensão associados ao DEMa, principalmente os do grupo A (ligação com laboratórios), podem também ser potenciais para esse estabelecimento de canal mútuo de contribuição.

A tabela 17 apresenta um grupo de 6 disciplinas cuja relação foi estabelecida com qualquer programa de Extensão pertencente ao grupo A dos associados ao DEMa. São disciplinas com forte relação com práticas laboratoriais ou projetos industriais e, tanto o fornecimento de exemplos, quanto o estabelecimento de canal de contribuição mútua são possíveis.

Tabela 17 - Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com programas do grupo A dos associados ao DEMa

Disciplina	Ementa
Desenho e Tecnologia Mecânica	<p>Permitir que o aluno tome contato com diversos tipos de materiais empregados nas diversas áreas da engenharia.</p> <p>Adquirir um mínimo de habilidade no manuseio de equipamentos e máquinas de uso comum na indústria, submetendo diferentes materiais a diversos processos de fabricação. Com isso, o aluno deve tomar consciência dos recursos disponíveis e dos campos de aplicação das principais técnicas empregadas na transformação de materiais para engenharia. adquirir informações sobre normalização técnica, suficientes para ler um desenho operacional com todos os seus detalhes, transmitir de forma padronizada uma figura espacial tal como ele a imagina, ou propor alterações tanto no traçado como nas especificações de um desenho de projeto. Normalização técnica e convenções; Cotações, Tolerância e Ajuste Mecânico; Desenho de Montagem. Operações de Usinagem, Plainamento, Furação Fresagem, Foldagem, Fontagem e Fjuste. Fundição em Moldes "Shell". Máquinas Operatrizes e Ferramentas. Uniões por Parafusos, Rebites e Solda</p>

Tabela 17 – Continuação

Disciplina	Ementa
Mecânica dos Sólidos 1	<p>No final do período letivo o aluno deverá ser capaz de: Entender os fundamentos teóricos do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis, Reconhecer as limitações das hipóteses de cálculo adotadas, Estruturar, de maneira lógica e racional, as idéias e os conceitos envolvidos nos cálculos, Estabelecer analogias de procedimentos de cálculo e conceitos em diferentes situações, Incorporar as habilidades necessárias para resolver problemas de aplicação, Calcular tensão e deslocamento em estruturas de barras (isostáticas/hiperestáticas) submetidas a ações simples ou combinadas, Avaliar a resistência de materiais (dúcteis/frágeis) sujeitos a solicitações combinadas. Estudo do comportamento mecânico dos sólidos deformáveis, em estruturas de barras (isostáticas / hiperestáticas) submetidas à força normal, torção (seção transversal circular) e flexão (seção transversal simétrica), deduzindo as expressões de tensões e deslocamentos, considerando os conceitos de tensão e esforço solicitante, as hipóteses de cálculo e a lei de Hooke e, também, avaliando a resistência de materiais (dúcteis / frágeis) sujeitos a solicitações combinadas</p>
Química Experimental Geral	<p>Identificar, localizar e manusear os materiais de segurança do laboratório. Identificar os riscos decorrentes do manuseio de reagentes químicos. Identificar e manusear a vidraria e os reagentes básicos de um laboratório de química. Montar sistemas simples para separar e/ou purificar sólidos e/ou líquidos; calcular o rendimento destes processos. Sintetizar e caracterizar compostos orgânicos e inorgânicos. Calcular o rendimento das sínteses efetuadas. Identificar metais através de medidas de grandezas físicas e de reações químicas. Preparar soluções de ácidos e bases, determinar sua concentração e utilizar em análises. Redigir um relatório científico, discutir e avaliar resultados experimentais. Segurança no laboratório de Química Experimental 1 (Geral). Levantamento e análise de dados experimentais. Equipamento básico de laboratório; finalidade e técnica de utilização. Comprovação experimental de conceitos básicos de química.</p>
Química Analítica Experimental A	<p>Proporcionar conhecimentos e práticas sobre os princípios de análise quantitativa convencional, das determinações gravimétricas e volumétricas mais frequentes, bem como das técnicas instrumentais de uso mais abrangente e de maior potencialidade nos controles de qualidade de processos industriais. Normas Básicas de uso do laboratório de Química Analítica Experimental A. Análise Química de Materiais Metálicos. Análise Química de Materiais Poliméricos. Análise Química de Materiais Cerâmicos.</p>

Tabela 17 – Continuação

Disciplina	Ementa
Física Experimental A	Treinar o aluno para desenvolver atividades em laboratório. Familiariza-lo com instrumentos de medidas de comprimento, tempo e temperatura. - Ensinar o aluno a organizar dados experimentais, a determinar e processar erros, a construir e analisar gráficos; para que possa fazer uma avaliação crítica de seus resultados. - Verificar experimentalmente leis da Física. Medidas e erros experimentais. Cinemática e dinâmica de partículas. Cinemática e dinâmica de corpos rígidos. Mecânica de meios contínuos. Termometria e calorimetria
Introdução ao Planejamento e Análise Estatística de Experimentos	Apresentar métodos estatísticos básicos para um adequado planejamento de experimentos bem como os procedimentos para análise dos dados obtidos. A estatística e a experimentação científica. Métodos básicos para análise descritiva e exploratória de dados. Conceitos básicos de planejamento de experimentos. Comparação de dois tratamentos. Experimentos fatoriais. Fatoriais 2k. Idéias básicas dos modelos de regressão e superfícies de resposta. Introdução aos experimentos com misturas.

Outras duas disciplinas obrigatórias do ciclo básico são apresentadas na tabela 18, devido à possibilidade de relação com programas específicos associados ao DEMa, também no tocante ao estabelecimento de canal mútuo de contribuição e fornecimento de exemplos reais. Introdução à computação com o LSC pelo uso de softwares nos conceitos de materiais e seus processos de transformação e NRPP com a disciplina de química orgânica para relação com área de materiais poliméricos.

Tabela 18 – Disciplinas obrigatórias do ciclo básico que podem ser relacionadas com LSC e NRPP, respectivamente

Disciplina	Ementa
Introdução à Computação	Dar ao estudante uma noção geral da computação visando à programação e resolução de problemas através de algoritmos. Noções Fundamentais: computador, sistemas operacionais, linguagem de programação. Algoritmos: conceitos, representação formal e desenvolvimento estruturado. Programas: conceito e desenvolvimento sistemático
Química Orgânica	Introduzir ao aluno de Engenharia os conceitos básicos da Química Orgânica. Identificar e diferenciar a reatividade de compostos orgânicos. Identificar os reagentes e ou condições necessárias, bem como os mecanismos para a interconversão das seguintes funções orgânicas. Hidrocarbonetos. Alquenos acíclicos e cíclicos. Alquinos. Haletos de Alquila. Benzeno e derivados. Álcoois e Fenóis. Cetonas e Aldeídos. Ácidos Carboxílicos e seus derivados. Reconhecer os compostos e suas reações em três dimensões. Hidrocarbonetos. Halogenetos de alquila e arila. Álcoois, éteres e fenóis. Aldeídos, cetonas, ácidos carboxílicos e anidridos. Aminas, nitrilas e amidas.

Dando continuidade à análise das disciplinas do PPC, tem-se as denominadas obrigatórias do ciclo profissionalizante. São 16 e, por proximidade do tema, 12 foram relacionadas com programas de Extensão do grupo A dos associados ao DEMa (tabelas 20 a 23), 2 com equipes por discentes (tabela 19) e 2 são referentes à organização do trabalho de conclusão de curso (projeto em engenharia de materiais 1 e 2), que, de certa forma, qualquer atividade, seja de Ensino, Pesquisa ou Extensão, é útil e pode ser relacionada ao TCC.

A tabela 19 apresenta as duas disciplinas que podem ser relacionadas com equipes organizadas por discentes justamente pela forte presença desses conceitos no cotidiano de um grupo que participa de competições acadêmicas. Faz-se necessário ressaltar que as disciplinas de processamento de cerâmicos e polímeros poderiam também ser encaixadas nesse sentido, mas para elas, há programas do grupo A que foram considerados mais relacionáveis.

Tabela 19 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com equipes organizadas por discentes

Disciplina	Ementa
Processamento de Materiais Metálicos	Fornecer aos alunos conhecimentos básicos dos fundamentos associados aos diversos processos de fabricação de produtos metálicos, apresentar os principais processos e suas características microestruturais e propriedades associadas, em especial as mecânicas. Metais e Ligas Metálicas no Estado Líquido; Fundição; Conformação Mecânica; Metalurgia do Pó; Soldagem; Usinagem; Tratamentos Térmicos e Superficiais.
Seleção de Materiais	Desenvolver capacitação para análise de projetos de engenharia, especialmente nas áreas estrutural, técnica e ambiental, reconhecendo a importância dos materiais naqueles contextos. A disciplina pretende também reanalisar as propriedades mecânicas, técnicas, físicas etc., rever suas origens e correlações com estrutura e microestrutura e analisar a influência destas propriedades no desempenho e dimensionamento de estruturas, produtos e componentes. Critérios de seleção de materiais (SM). Integração entre SM e projeto. Mapas das propriedades dos materiais: propriedades mecânicas e propriedades térmicas. SM baseada no critério da rigidez estrutural. SM baseada no critério da resistência mecânica. SM e segurança de estruturas e componentes. Revisão dos processos de fabricação. SM e seleção de processo. Sistematização dos métodos de SM. Estudo de casos: projeto de SM

Como demonstrado na Tabela 20 e na Tabela 21, para disciplinas que envolvem especificamente materiais poliméricos e cerâmicos há, respectivamente, o programa NRPP e os programas LaMav e GEMM, pois podem estabelecer a relação de mútua contribuição em áreas específicas de cada classe de material. Não que, por exemplo, o CCDM não seja capaz também, mas sim, tentou-se caracterizar ao máximo as possibilidades.

Tabela 20 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LaMaV e GEMM

Disciplina	Ementa
Materiais Cerâmicos	Prepara o aluno para identificação dos materiais cerâmicos fornecendo noções básicas sobre suas composições e técnicas de produção. Fornece também noções básicas sobre as relações entre estruturas cristalinas, formulação e as propriedades dos produtos. Definição de Materiais Cerâmicos; Estrutura Cristalina; Matérias Primas; Composição de Corpos Cerâmicos; Propriedades Térmicas de Materiais Cerâmicos; Propriedades Mecânicas de Materiais Cerâmicos; Procedimentos Experimentais: Correlação Microestrutura Cerâmica - Propriedades.
Processamento de Materiais Cerâmicos	Fornece ao aluno princípios básicos, científicos e tecnológicos envolvidos no processamento de materiais cerâmicos, enfatizando a correlação entre as variáveis críticas do processamento, com a microestrutura final da cerâmica. Massas Cerâmicas. Conformação por prensagem. Conformação líquida. Conformação plástica. Secagem. Queima.

Tabela 21 - Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com NRPP

Disciplina	Ementa
Fundamentos de Reologia	Tanto nos processos de fabricação como nos processos de transformação, os materiais, quer sejam poliméricos, metálicos, cerâmicos ou compósitos, passam por uma história de tensão-deformação que contribui significativamente para a determinação das suas características finais. Assim, o objetivo primordial dessa disciplina é dar aos alunos de Graduação em Engenharia de Materiais ou de Engenharia Física, os conceitos básicos e os métodos de análises, necessários para compreender os principais fenômenos associados à deformação e ao escoamento de materiais. Introdução a Reologia e histórico. Estudo de tensão e de deformação. Tipos de escoamento em materiais. Modelos Viscoelásticos. Equações fundamentais da Reologia. Viscometria e Reometria. Comportamento reológico dos materiais

Tabela 21 - Continuação

Disciplina	Ementa
Materiais Poliméricos	Ensino dos conceitos fundamentais dos materiais poliméricos apresentando-se uma visão geral de como se constitui o programa específico da área de materiais poliméricos, incluindo-se: histórico, estrutura molecular, polímero em solução, síntese, correlação entre estrutura, propriedades e aplicações dos materiais poliméricos. Introdução Geral; Estrutura Molecular dos Polímeros. Polímeros em Solução; Estrutura Molecular do Estado Sólido; Massas Molares em Polímeros; Comportamento Térmico dos Polímeros; Síntese e Degradação de Polímeros; Estados Físicos em Polímeros; Principais Plásticos, Fibras e Elastômeros.
Processamento de Materiais Poliméricos	Apresentar aos alunos de Engenharia de Materiais noções e as características básicas dos processos de transformação de materiais poliméricos, tais como termoplásticos, elastômeros e termofixos, além de introduzir os conceitos fundamentais em ciência e engenharia de materiais necessários para o entendimento e conhecimento destes processos, em nível de engenharia. Introdução ao processamento de polímeros. Processamento de termoplásticos. Reologia de Polímeros. Processamento de elastômeros. Processamento de Termofixos.

LCE e CCDM são grupos que podem interagir muito bem com disciplinas gerais de caracterização, compreensão da microestrutura etc., portanto, como demonstrado na tabela 22, ambos foram associados com as seguintes disciplinas: “introdução à ciência e engenharia dos materiais”, “ciência dos materiais 1”, “ciência dos materiais 2”, “ensaios de materiais” e “caracterização de materiais”.

Tabela 22 – Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LCE e CCDM

Disciplina	Ementa
Introdução à Ciência e Engenharia dos Materiais	Oferecer aos alunos que estão ingressando no Curso de Engenharia de Materiais as primeiras noções sobre a base atômica dos materiais, preparando-os para a disciplina Ciência dos Materiais propriamente dita. Serão apresentados os conceitos sobre a estrutura dos átomos, a sua organização na tabela periódica e a relação entre as características das ligações químicas e as propriedades mais básicas e gerais dos materiais. A Estrutura do átomo. Os três princípios da mecânica quântica. Tabela periódica. Classe dos Materiais. Introdução ao arranjo atômico dos materiais. Introdução aos Raios-X. O Átomo e o Magnetismo. Introdução ao conceito de bandas de energia dos sólidos.
Ciência dos Materiais 1	Que o aluno compreenda e seja capaz de trabalhar com a base teórica, em nível introdutório, da Engenharia de Materiais. Que ao final da disciplina o aluno tenha condições de correlacionar o arranjo atômico com as propriedades macroscópicas dos materiais cerâmicos, metálicos e poliméricos. Utilizar os conceitos básicos da química geral, física geral e física do estado sólido, e matemática, para constituir-se a base científica que da suporte a interpretação dos fenômenos que ocorrem nos materiais. Estrutura Cristalina. Defeitos. Arranjo Amorfo. Diagramas de Equilíbrio (binário e introdução aos ternários). Fenômenos dependentes do tempo: difusão, transformação de fase, crescimento de grão, cristalização). Macroestrutura; Microestrutura; Nanoestrutura; Difração de raios-X; Espectroscopia de raios-X (fluorescência e microsonda)
Ciência dos Materiais 2	O objetivo é apresentar as bases da Física, da Química, com visão de Engenharia de Materiais, para a compreensão do comportamento das propriedades dos materiais. Sempre será ilustrada a relação entre as diversas propriedades e as diversas aplicações. Introdução às Propriedades dos Materiais; Propriedades Mecânicas; Condução Elétrica; Propriedades Térmicas; Propriedades Dielétricas; Propriedades Magnéticas; Propriedades Ópticas.

Tabela 22 – Continuação

Disciplina	Ementa
Ensaio de Materiais	<p>familiarizar o aluno com o conceito de Normalização, Teoria e Técnicas de realização de ensaios padronizados, análise, processamento e interpretação de resultados de laboratório visando controle de qualidade, pesquisa e desenvolvimento de materiais para fins industriais. Desenvolver habilidades para análise crítica de resultados obtidos em experimentos de laboratórios, com base na instrumentação utilizada. Adquirir noções de ordem de grandeza das propriedades mecânicas dos materiais utilizados na Engenharia com vistas à sua seleção e ao dimensionamento de componentes. Aprender a programar experimentos com base em normalização técnica para caracterizar, especificar e analisar o comportamento de materiais. Definição e Classificação dos Ensaio de Materiais e seus campos de aplicação- Equipamentos de ensaio- Sistemas de medição de força e deslocamento. Aferição de máquinas e sistemas de medição- Erros experimentais e sua influência na determinação das propriedades. Ensaio de carregamento contínuo em temperatura ambiente: Tração em metais, compressão e flexão em cerâmicas e polímeros. - Definição das propriedades mecânicas básicas relativas à elasticidade e plasticidade dos materiais. - Conceitos de elasticidade, escoamento, encruamento, fragilidade - Deformação plástica uniforme e não-uniforme- Comportamento dúctil e frágil. Ensaio dependentes da Velocidade de Deformação, Tempo e Temperatura: Tração em polímeros; Relaxação de Tensão e Fluência em metais e polímeros; Torção e tração e quente em metais. - Conceitos de Viscoelasticidade e Superplasticidade. - Conceitos de encruamento, recuperação, recristalização - Tensão e deformação de cisalhamento- Sensibilidade à taxa de deformação no fenômeno de estrição. Ensaio dinâmico: Impacto, Fadiga e Tenacidade à fratura- Conceitos de fragilidade e tenacidade à fratura- Transição dúctil-frágil - Fadiga de alto ciclo e baixo ciclo. Ensaio Tecnológico e ensaio especiais: Ensaio de dureza, dobramento, embutimento etc. Ensaio Não-destrutivo: Conceitos fundamentais e principais aplicações dos Ensaio de Líquidos Penetrantes, Partículas Magnéticas, Ultrassom, Raios-X e Raios-Y.</p>

Tabela 22 – Continuação

Disciplina	Ementa
Caracterização de Materiais	Descrever os princípios fundamentais, capacidades e limitações das principais técnicas de caracterização química, física, e microestrutural dos materiais. Técnicas de caracterização química. Técnicas de caracterização física. Técnicas de análise microestrutural. Preparação de amostras inorgânicas e orgânicas. Aplicações da caracterização na solução de problemas de materiais
Materiais Metálicos	Fornecer ao aluno uma visão geral da classe de materiais metálicos, correlacionando, para os metais e ligas de engenharia, microestrutura, propriedades e aplicações. Estruturas, Propriedades e Aplicações de Metais. Mecanismos de Endurecimento. Processos de Fabricação de Metais. Aço de Baixa e Média Liga. Aços de Alta Liga. Ferros Fundidos. Ligas de Metais Leves. Ligas de Cobre. Ligas Especiais. Metalografia.

Destaca-se que, no caso da disciplina de materiais metálicos e de processamento de materiais metálicos, o programa de apoio tecnológico e educacional em metais vítreos e nano-estruturados pode ser utilizado para atualizar os alunos sobre a complexidade desse recente método de processamento que evita ou limita a organização estrutural do material metálico.

Como a atuação do LSC é focada na utilização de programas de simulação para, principalmente, avaliar transformação de fase, é recomendável, como demonstrado na tabela 23, uma relação com a disciplina termodinâmica dos sólidos.

Tabela 23 – Disciplinas obrigatórias do ciclo profissionalizante que podem ser relacionadas com LSC

Disciplina	Ementa
Termodinâmica dos Sólidos	Esta disciplina visa dar conhecimentos básicos da Termodinâmica aplicados nos Estudos Sólidos, com ênfase em soluções sólidas, equilíbrio de fases, conceitos de entropia etc. para melhorar entendimento de algumas propriedades de certos materiais de uso convencional e outros especiais. As leis fundamentais da Termodinâmica. Conceito de energia livre. Termodinâmica estatística. Condições de equilíbrio. Termodinâmica de soluções. Termodinâmica de superfícies. Diagramas de fase.

A graduação em engenharia de materiais na UFSCar demanda a escolha de ênfase em uma das classes de materiais. Para cada uma, há uma sequência de disciplinas e, como visto na tabela 24, para cerâmicos estabelece-se a relação forte com os programas LaMaV e GEMM pelo foco ceramista que estas ações extensionistas apresentam.

Tabela 24 – Disciplinas obrigatórias das ênfases em cerâmicos que podem ser relacionadas com LaMaV e GEMM

Disciplina	Ementa
Processamento de Materiais Cerâmicos Experimental	Possibilitar aos alunos a verificação experimental do efeito das principais variáveis dos processos de fabricação sobre as características e propriedades dos materiais cerâmicos. Preparo de massas para conformação através de mistura (a seco e a úmido) e/ou moagem das matérias primas. Secagem de suspensões em atomizador. Defloculação de suspensões. Preparo de moldes de gesso. Fabricação de corpos cerâmicos por prensagem. Fabricação de corpos cerâmicos por colagem. Fabricação de corpos cerâmicos por extrusão. Queima de produtos cerâmicos. Operação de fornos cerâmicos. Acabamento cerâmico
Cerâmicas Refratárias	Fornece ao aluno conhecimentos básicos sobre o universo de cerâmicas refratárias tradicionais e avançadas, seu caráter estratégico, habilitador dos processos industriais gerais, aspectos importantes do seu processamento, propriedades, fatores de desgaste, análise de desempenho e seleção. Introdução Geral às Cerâmicas Refratárias. Refratários Estruturais Tradicionais. Refratários Estruturais Avançados. Fatores que levam ao Desgaste Prematuro. Cálculos de Isolamentos Térmicos. Seleção de Refratários Estruturais.
Propriedades Mecânicas e Termomecânicas dos Materiais Cerâmicos	Fornece conhecimentos básicos que permita ao aluno correlacionar as matérias primas, o processamento, a microestrutura e as propriedades termomecânicas dos materiais cerâmicos. Resistência mecânica teórica e fator de concentração de tensão. Critério de Irwin. Tenacidade e técnicas de avaliação. Correlação entre as matérias primas, processamento e as propriedades mecânicas dos materiais cerâmicos. Critério de Griffith. Energia de fratura e curva R. Mecanismos de tenacificação. Estatística de Weibull. Crescimento subcrítico de trincas. Tensões térmicas. Choque térmico e fatores de avaliação. Teoria unificada de choque térmico e suas aplicações. Fluência em materiais cerâmicos.

Tabela 24 – Continuação

Disciplina	Ementa
Propriedades Funcionais dos Materiais Cerâmicos	<p>O objetivo principal é permitir ao estudante aprofundar a compreensão dos fenômenos determinantes para as propriedades funcionais dos materiais cerâmicos e suas respectivas aplicações. Tais propriedades incluem: propriedades ópticas, elétricas, dielétricas, magnéticas, nucleares, químico-biológicas e outras que se destaquem, com exceção das propriedades termomecânicas e aplicações essencialmente dependentes destas. Esta disciplina buscará o aprofundamento do conhecimento científico, caracterizando-se como uma extensão da disciplina ciência dos materiais, agora com mais detalhes e voltada especificamente aos materiais cerâmicos. O objetivo principal é fazer com que os alunos compreendam as relações entre as propriedades abordadas com as funções que os correspondentes materiais cerâmicos devem cumprir quando aplicados na fabricação de dispositivos de engenharia.</p> <p>Propriedades ópticas de cristais e vidros inorgânicos: ondas eletromagnéticas em cerâmicas, índice de refração e dispersão, reflexão, absorção, reflectância de superfícies, opacidade e transparência, translucência, absorção e cores;</p> <p>Aplicações: materiais luminescentes, LASERS, vidros e fibras ópticas etc.</p> <p>Propriedades elétricas: mobilidade e condutividade, condução iônica, condução eletrônica, semicondução, supercondutividade;</p> <p>Aplicações: isoladores, diodos, transistores, resistores, termistores, sensores e atuadores, eletrólitos para baterias e células combustíveis, células solares etc.</p> <p>Propriedades dielétricas: fenomenologia, constante dielétrica, fator de perda, resistência dielétrica etc.; Aplicações: capacitores, isoladores para baixa e alta tensão, varistores etc.</p> <p>Propriedades magnéticas: fenomenologia, materiais diamagnéticos e paramagnéticos, domínios magnéticos, curvas de histerese, susceptibilidade e permeabilidade magnética, magnetização de saturação, indução remanescente, campo coercitivo. Aplicações: ferritas, sensores etc.</p> <p>Propriedades nucleares: Noções sobre radiações nucleares, interação das radiações com a matéria, efeitos da radiação em materiais, fissão nuclear, secção de choque de fissão e de absorção, condução de calor em elementos do reator. Aplicações: combustíveis nucleares, absorvedores de radiação, materiais ativados por nêutrons para uso médico etc.</p> <p>Propriedades químicas e biológicas: Mecanismos de ataque e proteção química de cerâmicas, vidros e vidrados; efeitos da composição, temperatura, pH e razão superfície/volume de solução.</p>

Tabela 24 – Continuação

Disciplina	Ementa
Introdução Matérias Primas Cerâmicas	Fornece ao aluno conceitos de ciência básica e aplicada relacionados aos aspectos genealógicos, físico-químicos e cristalográficos das diferentes matérias primas cerâmicas, fundamentos do seu preparo, caracterização e aplicações principais vis a vis com suas propriedades características. O Universo das Matérias Primas Cerâmicas. Matérias Primas Cerâmicas Naturais. Matérias Primas Cerâmicas Semissintéticas. Matérias Primas Cerâmicas como Carga Para Polímeros. Matérias Primas Produzidas por Rotas Químicas. Fundamentos de Técnicas de Caracterização de Matérias Primas.
Formulação, Cinética e Equilíbrio em Materiais Cerâmicos	Introduzir os conceitos e familiarizar o estudante com as técnicas mais atualizadas de formulação e reformulação de massas cerâmicas contendo inúmeras matérias-primas naturais. Esclarecer as transformações térmicas sofridas pelas matérias-primas durante o aquecimento, a cinética dessas reações, os conceitos de diagramas de equilíbrio de fases e as microestruturas resultantes. Formulação de produtos cerâmicos. Reformulação de massas cerâmicas pelo método de Rutgers. Transformações térmicas de matérias-primas. Cinética de reações entre fases cerâmicas. Diagramas de equilíbrio de fases. Microestruturas cerâmicas. Aulas práticas: desenvolvimento de produtos com propriedades especificadas usando o método de reformulação de Rutgers.

Vale ressaltar o exemplo da disciplina “propriedades funcionais dos materiais cerâmicos” que pode ser relacionada com as equipes de competição acadêmica devido ao alto teor de compreensão das aplicações dos materiais cerâmicos.

Neste sentido, dando início a ênfase em polímeros, há o grupo NRPP que é focado nessa classe de materiais e pode se relacionar com todas as disciplinas. Contudo, os programas organizados por discentes, o LCE e o CCDM são possíveis propostas de relação, devido ao fato de que duas disciplinas se constroem nos temas de caracterização e estrutura de polímeros, e duas sobre processamento.

Assim posto, faz-se o destaque sobre a pluralidade desses estabelecimentos de contribuições mútuas, que podem, além disso, serem estabelecidos com mais de 2 atores, sejam 2 disciplinas com 1 programa, 2

programas com duas disciplinas etc.; essa ideia segue a proposta de minimizar o currículo constituído por ilhas de conhecimento separadas e incomunicáveis, estabelecendo redes de contribuição curricular com todos os agentes possíveis, fortalecendo, conseqüentemente, o princípio da indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão ao envolver todas as atividades fim da Universidade.

Para exemplificar tal capacidade de comunicação ampla, estabelece-se a seguinte análise dentro das disciplinas obrigatórias da ênfase de polímeros: a tabela 25 apresenta uma disciplina que, a princípio, pode ser estabelecida somente com o NRPP. Já a tabela 26, além deste programa, todos os organizados por discentes, pois o processamento é importante tanto para equipes como para empresa júnior; a tabela 27 apresenta disciplinas que dialogam com NRPP, com os programas organizados por discentes, com LCE e com CCDM. É evidenciada a possibilidade de estabelecimento de redes de comunicação e contribuição curricular entre as disciplinas, 3 programas associados ao DEMa e diversos programas associados ao CCET.

Tabela 25 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP

Disciplina	Ementa
Síntese de Polímeros	<p>Ao final do desenvolvimento da disciplina os alunos devem ser capazes de: Compreender as principais reações de polimerização por meio de suas classificações, seus mecanismos e de seus esquemas cinéticos correspondentes; Relacionar os fundamentos das reações e das técnicas de polimerização com as características finais dos Polímeros e suas aplicações, entendendo os principais fatores de influência e as formas de controle; Entender as principais reações químicas que ocorrem nos produtos polimerizados; Relacionar os Polímeros comerciais mais importantes com as reações e técnicas de polimerização e com as modificações químicas.</p> <p>Introdução: Matérias Primas; Pólos Petroquímicos: Classificação dos Polímeros e das Reações; Polimerização e Copolimerização em Etapas; Técnicas de Polimerização; Síntese de Polímeros Comerciais. Polimerização e Copolimerização em Cadeia; Técnicas de Polimerização; Síntese de Polímeros Comerciais: Vias Radicais Livres; Via Iônica; Via Catalisadores Estéreo-Regulares. Polimerização e Copolimerização por Abertura de Anel; Síntese de Polímeros Comerciais. Reações Químicas em Polímeros: Degradação; Reações de Ligação Cruzada; Modificações Químicas do PVA;</p>

Tabela 26 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP e programas organizados por discentes

Disciplina	Ementa
Processamento de Termoplásticos	Métodos físicos de transformação de termoplásticos. Análise reológica em processos de transformação. Fundamentos de extrusão. Extrusão de filmes e perfis. Extrusão reativa. Co-extrusão. Moldagem por injeção. Conformação por sopro. Fabricação de blendas e compostos termoplásticos. Fiação. Calandragem. Termoformagem. Rotomoldagem. Tópicos especiais.
Processamento de Elastômeros e Termofixos	Propriedades e aplicações de elastômeros. Composição e reforçamento de elastômeros. Vulcanização de borrachas. Extrusão de elastômeros. Calandragem de elastômeros. Moldagem por injeção de elastômeros. Fabricação de pneus e tubos reforçados. Propriedades e aplicações de termorrígidos. Processos de moldagem de termorrígidos. Termorrígidos reforçados.

Tabela 27 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em polímeros que podem ser relacionadas com NRPP, programas organizados por discentes, CCDM e LCE

Disciplina	Ementa
Estrutura e Propriedades dos Polímeros	Esta disciplina procura relacionar física e matematicamente a estrutura com as propriedades dos polímeros, dando ênfase ao estudo da massa molar e sua distribuição, Cristalinidade, Temperaturas de Transição (Tg e Tm), Orientação molecular, Viscoelasticidade e a Elasticidade das borrachas. Neste curso é apresentado também as várias técnicas de caracterização e de análise dessas propriedades. Estrutura Molecular em Polímeros; Polímeros em Solução; Massas Moleculares e sua distribuição; Estrutura Molecular do estado sólido; Propriedades térmicas dos Polímeros; Orientação Molecular; Viscoelasticidade dos Polímeros; Elasticidade da Borracha; Técnicas de Análise e Caracterização dos Polímeros.
Engenharia de Polímeros	A disciplina tem como objetivo principal apresentar as correlações entre desempenho e propriedades mecânicas de materiais poliméricos, quando empregados em diversas áreas de aplicações de engenharia. Critérios de seleção de materiais plásticos serão estabelecidos em bases fundamentadas nas correlações entre a estrutura do polímero, suas propriedades mecânicas e aspectos do projeto técnico de "design" e dimensionamento estrutural de peças técnicas, definindo assim as vantagens e limitações de uso dos diversos termoplásticos de engenharia. Introdução à Engenharia de Polímeros. Propriedades mecânicas de curta duração. Comportamento deformacional à longo prazo. Durabilidade e resistência à fadiga. Modificação no comportamento mecânico de plásticos. Outras propriedades

	de interesse para aplicações de engenharia. Caracterização e aplicações de termoplásticos.
--	--

Dando início a ênfase em metais, percebe-se caráter mais prático industrial em algumas disciplinas e, nesse sentido, deu-se preferência ao estabelecimento de relação com os programas organizados por discentes, como visto na tabela 28.

Tabela 28 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em metais que podem ser relacionadas com programas organizadas por discentes

Disciplina	Ementa
Tratamentos Térmicos	Entender objetivos e execução dos principais tratamentos térmicos aplicados na indústria metalúrgica brasileira a ligas ferrosas e não-ferrosas. Entender as transformações estruturais que ocorrem durante estes tratamentos térmicos. Entender como as propriedades finais das ligas metálicas dependem das microestruturas desenvolvidas durante os tratamentos térmicos. Entender as respostas de ligas metálicas a tratamentos térmicos através de experiências práticas. Fornos, atmosferas e controle de temperatura. Elementos de liga em aços. Têmpera e revenimento de aços. Tratamentos de recozimento em aços. Tratamentos térmicos especiais e termomecânicos de aços. Tratamentos termoquímicos de aços. Tratamentos térmicos de ferros fundidos. Tratamentos térmicos de ligas não-ferrosas.
Conformação Mecânica	Compreender os fundamentos dos processos de conformação mecânica industrial dos materiais metálicos. Tensões e deformações. Elasticidade e Plasticidade. Atrito e Lubrificação. Fatores Metalúrgicos na Conformação Mecânica de Metais. Métodos Analíticos para Solução de Problemas de Conformação. Trefilação e Extrusão. Forjamento. Laminação. Tratamentos Termomecânicos.

Tabela 28 – Continuação

Disciplina	Ementa
Fundição	<p>A ênfase teórica é colocada nos princípios de Metalurgia Física, em especial de Solidificação de Metais e Ligas, de termodinâmica, de mecânica dos fluidos, de transferência de calor e de diagramas de equilíbrio. A prática é complementada com vistas a empresas e com o desenvolvimento de projetos reais de peças a serem fundidas em laboratório. Apresentar os processos e principais ligas de fundição, abordando os aspectos metalúrgicos fundamentais e também os aspectos tecnológicos de versatilidade, limitações e aplicações. Aspectos Gerais da Indústria de Fundição: aplicação, mercado. Princípios do Processamento de metais líquidos: termodinâmica química: equações básicas; reação metal/molde/atmosfera. Princípio de Solidificação: tipo de interface, redistribuição de soluto, crescimento dendritico, celular, eutético, modo de solidificação e influencia na fundição. Metais e ligas para fundição: Aços, ligas de alumínio, ferros fundidos, ligas de magnésio, titânio. Processos de Fusão de Metais: fornos a indução, a gás, a arco, uso de vácuo. Projetos de Massalotes. Projetos de canais de alimentação: princípios de mecânica dos fluidos, fluxo laminar e turbulento. Classificação dos Processos de Fundição. Modelo e Modelagem. Modelagem: em areia verde, uso de resinas cura a frio e cura a quente, molde permanente, injeção, precisão. Processo de Fundição em areia: areias, bentonitas, ajuste da areia. Processo de Fundição em moldes permanentes. Outros processos de Fundição. Recentes avanços da Fundição. Uso de simulação numérica em fundição.</p>
Fundamentos de Metalurgia Extrativa	<p>Desenvolver a compreensão do aluno sobre a importância econômica, social e ambiental do setor siderúrgico e da produção de metais não ferrosos e sobre os principais termos técnicos da área. Propiciar condições para o aluno dominar os principais fundamentos físico-químicos da metalurgia extrativa, compreender exemplos de sua aplicação tecnológica nos processos industriais e no desenvolvimento de inovação da área. Panorama econômico das indústrias de mineração, siderúrgica e de metais não ferrosos. Produtos e Semi-Produtos das indústrias siderúrgicas e de não ferrosos. Balanços de massa e energia em processos de extração e refino de metais. Espontaneidade e equilíbrio na extração e refino de metais; Processos de beneficiamento e preparação de minérios e outras matérias primas. Processos de extração e refino do aço e dos metais não ferrosos.</p>

Para reforçar a sugestão dessa seção inteira, é proposto, sem pretensão de formalidade institucional, exemplos adicionais possíveis para as relações na disciplinas supracitadas: i) no caso de fundição, há possibilidade de interagir com o LSC para análise computacional do processo; ii) o programa de apoio tecnológico e educacional em metais vítreos e nano-estruturados pode se associar com as disciplinas de tratamento térmico e conformação mecânica; iii) pensa-se na disciplina fundamentos de metalurgia extrativa para empresa júnior, quando prestado algum tipo de serviço ou consultoria para indústria siderúrgica. Além disso, para finalizar as disciplinas da ênfase em metais, por se tratar de um conteúdo com menor caráter prático industrial e sim mais propriedades e microestrutura, como demonstrado na tabela 29, estabeleceu-se relação com CCDM e LCE.

Tabela 29 - Disciplinas obrigatórias das ênfases em metais que podem ser relacionadas com CCDM e LCE

Disciplina	Ementa
Metalurgia Mecânica	Fazer com que o aluno compreenda as respostas que os materiais metálicos apresentam às cargas aplicadas por meio da descrição de tensões de deformação, estrutura de defeitos, mecanismos de escoamento e fluxo plástico, trincas e fratura presentes nos materiais. Entendimento dos mecanismos de endurecimento e das propriedades de fratura, fadiga e fluência. Teoria das linhas de discordâncias. Deformação plástica de cristais. Mecanismos de endurecimento. Fratura. Mecânica da Fratura. Fadiga. Fluência.
Metalurgia Física	Fornece noções gerais de Metalurgia Física ilustrando os fenômenos físicos que explicam o comportamento de metais e ligas, suas propriedades, transformações e aplicações. Estrutura cristalina de metais. Interfaces. Difusão. Recuperação, recristalização e crescimento de grãos. Transformação de fase. Endurecimento por precipitação. Transformações próximas do equilíbrio. Transformações martensíticas.

Por fim, é realizada a análise das disciplinas optativas. Das 13, foi estabelecida relação com 10, sendo 2 com grupos organizados por discentes (tabela 30), 2 com GEMM e LaMaV (tabela 31), 2 com LaMaV (tabela 32) e 4 com NRPP (tabela 33).

Tabela 30 – Disciplinas optativas que podem ser relacionadas com programas organizados por discentes

Disciplina	Ementa
Tecnologia de Soldagem	Informar ao futuro Engenheiro de Materiais o estado da arte em tecnologia da soldagem, através de conhecimentos teóricos, experimentais e práticos. Importância da Soldagem; Física da Soldagem; Classificação dos Processos de Soldagem; Metalurgia da Soldagem; Ensaios para Avaliação das Juntas Soldadas
Análise e Prevenção de Falhas	Que os alunos adquiram capacidade de análise da origem de falhas em componentes de engenharia, e soluções desses problemas para prevenção de novas falhas. Estabelecer métodos de caracterização de causas e efeitos de falhas, suas correções e implementação. Existe um forte objetivo de integrar conhecimentos de materiais e processos com os aspectos de projeto, sendo importante nas análises e nas soluções levar em consideração conhecimentos de processos de fabricação como conformação plástica, fundição, soldagem, de materiais como microestrutura, defeitos, presença de fases fragilizantes e de projeto como nível de carregamento, tensão admissível, presença de concentradores de tensão e etc. . Material X Mecânica; Mecanismos de Falha; Tensão no ponto; Teoria da Elasticidade; Critérios de escoamento; Mecânica da Fratura; Tipos de Fratura; Falha por Deformação Elástica; Falha por Deformação Plástica; Falha por Creep; Falha por Fast Fracture; Falha por Brittle Fracture Falha por Fadiga

Como já destacado, LCE e CCDM podem se relacionar com todas as disciplinas que, de alguma forma, abordem conteúdos de propriedades, estrutura e processamento de materiais. Portanto, como exemplo adicional, a disciplina “análise e prevenção de falhas” poderia também se associar a estes programas.

Tabela 31 - Associação de disciplinas optativas com GEMM e LaMaV

Disciplina	Ementa
Cerâmicas Eletro-Eletrônicas	O objetivo da disciplina é dar conhecimento aos estudantes sobre os materiais cerâmicos utilizados em aplicações elétricas e eletrônicas. As teorias envolvidas no processo de condução eletrônica e iônica são enfatizadas nas aplicações destes materiais como condutores elétricos, semicondutores, isolantes, dielétricos e supercondutores. A dependência das propriedades elétricas com a microestrutura, defeitos, estrutura cristalina e composição são, exploradas na utilização e fabricação de componentes cerâmicos. Classificação e aplicação de materiais cerâmicos eletro-eletrônicos; Mecanismos de condução de cargas elétricas; Defeitos em cristais; Condução eletrônica e iônica; Materiais cerâmicos condutores iônicos e eletrônicos; Aplicações de condutores iônicos e eletrônicos; Materiais cerâmicos semicondutores e aplicações; Materiais cerâmicos isolantes elétricos; Materiais cerâmicos dielétricos; Aplicações de materiais dielétricos; Materiais supercondutores; Materiais cerâmicos magnéticos.
Revestimentos Cerâmicos	Dar aos alunos noções básicas sobre as características e o processo de fabricação de Revestimentos Cerâmicos Tipos de revestimentos e normas técnicas; Processo de fabricação; Matérias-primas para o suporte; Formulação de massa; Compactação; Matérias-primas para esmaltes; Esmaltes e esmaltação; Queima.

A tabela 31 e tabela 32 foram separadas, pois na segunda são disciplinas que abordam, especificamente, tecnologia de vidros e, portanto, podem se relacionar com o LaMaV. Novamente realiza-se o destaque para o programa de apoio tecnológico e educacional em metais vítreos e nano-estruturados para abordar, como adicional, as características dos metais amorfos.

Tabela 32 - Associação de disciplinas optativas com LaMaV

Disciplina	Ementa
Tecnologia de Vidros	Fazer com que os alunos adquiram conhecimentos fundamentais sobre a formulação e o processamento de vidros comerciais, enfocando: matérias primas, fusão, recozimento, têmpera métodos de conformação, e acabamentos superficiais. Introdução, histórico, propriedades, características e definições; Matérias primas típicas e sua preparação; Energia para fusão e sua transmissão; Reações termo-químicas, Fusão, Homogeneização e Refino; Propriedades reológicas; Fabricação de vidro oco; Fabricação de vidro plano; Processos especiais para fibras, tubos e outros; Recozimento; Defeitos em produtos de vidro; Tratamentos superficiais; Têmpera térmica e química; Fornos e Refratários; Métodos de fabricação de vidros especiais; Reciclagem de vidros; Vitrocerâmicas; Vidrados.
Estrutura e Propriedades de Vidros	O objetivo geral é introduzir o estudante aos principais conceitos físico-químicos do estado vítreo da matéria; enfatizando as características típicas desse estado especial, tais como: estrutura, transição vítrea, separação de fases, cristalização e suas propriedades reológicas, térmicas, mecânicas, ópticas, elétricas e químicas. O cunho da disciplina é científico, caracterizando-se como uma ciência dos materiais específica ao estado vítreo. A ênfase é em vidros inorgânicos, mas com exemplos de polímeros e metais amorfs. Especificamente fazemos com que os alunos compreendam cada um dos tópicos descritos na ementa. Definição de materiais vítreos; Tipos e propriedades características de vidros inorgânicos; História da tecnologia e ciência de vidros; Estrutura de vidros; Propriedades reológicas de vidros; Transição vítrea; Química e Termodinâmica de vitrificação; Imiscibilidade - separação de fases vítreas; Nucleação de cristais em vidros; Crescimento de cristais em vidros; Cinética de cristalização; Cinética de vitrificação; Propriedades mecânicas de vidros; Propriedades termo-mecânicas; Propriedades químicas e biológicas; Propriedades ópticas; Propriedades elétricas;

Como visto na tabela 33, finaliza-se a análise das optativas com disciplinas que podem se associar ao NRPP, pois são focadas em polímeros.

Vale reforçar que as relações são propostas de comunicação e contribuição entre Ensino e Extensão de maneira curricular, sendo possíveis outras disposições além das realizadas, e que há, em adicional, a existência do contato aluno e Extensão de maneira mais direta, participando ativamente como membro ou recebendo os produtos como público-alvo.

Tabela 33 - Associação de disciplinas optativas com NRPP

Disciplina	Ementa
Tecnologia do PVC	<p>O poli (cloreto de vinila) (PVC) é o segundo termoplástico mais consumido em todo o mundo, com uma demanda mundial de resina superior a 35 milhões de toneladas no ano de 2004, sendo a capacidade mundial de produção de resinas de PVC estimada em cerca de 36 milhões de toneladas ao ano. O PVC é um material extremamente versátil e com características, principalmente de composição e processamento, bastante diferenciadas em relação a outros plásticos. Devido à necessidade de a resina ser formulada mediante a incorporação de aditivos, o PVC pode ter suas características alteradas dentro de um amplo espectro de propriedades em função da aplicação final, variando desde o rígido ao extremamente flexível, passando por aplicação que vão desde tubos e perfis rígidos para uso na Construção Civil até brinquedos e laminados flexíveis para acondicionamento de sangue e plasma. A grande versatilidade do PVC deve-se, em parte, também à sua adequação aos mais variados processos de moldagem. Dessa forma, o objetivo principal desta disciplina é o de fornecer um conhecimento maior sobre o PVC, os métodos para sua síntese, composição, processamento e aplicação de maneira a melhor preparar nossos alunos para o mercado de trabalho. A disciplina optativa Tecnologia de PVC tem o caráter de formação do conhecimento dos alunos e também de informação sobre as características específicas do material poli (cloreto de vinila) (PVC), abordando aspectos como: A importância do PVC como plástico; Conceitos básicos sobre polímeros; Processos de obtenção de PVC; Aditivos para formulações de PVC; Blendas poliméricas a base de PVC; Noções de reologia para fluxo de termoplásticos; Preparação de formulações e compostos de PVC; Gelificação e fusão de resinas de PVC; Moldagem por extrusão de compostos de PVC; Moldagem por injeção; Moldagem por sopro; Moldagem por calandragem; Espalmagem de pastas de PVC; Moldagem rotacional de compostos de PVC; Outros tipos de moldagem de plastissóis; Processos de expansão de pastas de PVC e Reciclagem de PVC. Através desta disciplina, o aluno poderá adquirir conhecimentos básicos e específicos sobre o PVC que irão auxiliá-lo na prática profissional quando em contato com este material. A disciplina será ministrada levando este conhecimento aos alunos através de aulas teóricas em salas de aula pelos professores responsáveis pela disciplina, palestras por especialistas em PVC atuantes em indústrias e também em visitas a empresas formuladoras e processadoras de PVC.</p>

Disciplina	Ementa
Reciclagem de Sólidos com Ênfase em Polímeros	<p>Possibilitar a formação de engenheiros com conhecimentos gerais nas problemáticas dos resíduos sólidos e com habilidades e conhecimentos específicos para a minimização desses problemas, através da reciclagem, principalmente de materiais pós-consumo e enfatizando a reciclagem de resíduos plásticos. Meio ambiente, consumo e resíduos. Tipos de resíduos e destinação. Redução e Reutilização de Resíduos Sólidos; Reciclagem de Resíduos Sólidos (compostagem, aterramento, pavimentação); Reciclagem de materiais; Reciclagem de Polímeros: classificação; Resíduos Industriais e pós-consumo; Normas ambientais. (Gestão, análise de ciclo de vida e rotulagem ambiental). Reciclagem de polímeros: tipo, matéria prima e identificação. Processos de reciclagem mecânica de polímeros. Mercado e produtos de polímeros reciclados.</p>
Projeto de Moldes e Matrizes para Polímeros	<p>Moldes e matrizes devem ser desenvolvidos com a mais alta tecnologia, tanto no que concerne à qualidade e custos para alcançarem competitividade, como no que diz respeito à durabilidade. O desenvolvimento de roscas matrizes e moldes envolvem grande conhecimento de propriedades térmicas, termodinâmicas, mecânicas e principalmente reológicas. O polímero durante a moldagem é submetido à mudanças térmicas e termodinâmicas, bem como a fluxos variáveis, e o material responde a essa complexidade em tempos curtos. Mínimas variações nos parâmetros como pressão, temperatura, velocidade, geometria e taxas de resfriamento, podem levar a sensíveis alterações de estrutura e conseqüentemente, das propriedades finais. Para construir ferramentas como essas, é necessário o domínio desses parâmetros que afetam o processo. Programas de informática que equacionam essas variáveis e simulam a moldagem, estão disponíveis, mas torna-se necessário a correta interpretação e o correto fornecimento dos parâmetros para que a construção de moldes, roscas e matrizes seja otimizada. Introdução à Reologia. Propriedade dos Polímeros para Construção de Moldes e Matrizes. Projeto de Moldes para injeção. Projeto de Matrizes para extrusão de sopro. Projeto de ferramentas especiais.</p>

Tabela 33 – Continuação

Disciplina	Ementa
Aditivação em Polímeros	<p>"Aditivação em Polímeros" abordará os aspectos químicos e físico-químicos dos aditivos e suas interações e funções em sistemas polímero/aditivo. Para isso o aluno deverá ter uma visão geral sobre composições poliméricas (compósitos e compostos) para a partir daí estudar em detalhes as funções, interações e outros efeitos dos seguintes principais aditivos: auxiliares de processamento; plastificantes; estabilizantes; pigmentos; cargas e reforços; agentes compatibilizantes; midificadores de impacto; agentes nucleantes; clarificantes; agentes antibloqueio; antiestáticos; agentes de ligação cruzada; retardantes de chama; agentes de expansão; aditivos para compostos condutivos; aditivos especiais. o aluno deverá conhecer as técnicas de caracterização dos aditivos, como detectá-los e mensurá-los em composições poliméricas e como determinar a interação dos aditivos incorporados nos polímeros com o meio em que estão sendo aplicados ou em contato. a abordagem aos efeitos desses aditivos sobre o processamento ou uso final dos produtos e as formas de fabricação dos compostos, será feita separadamente para grupos ou famílias de polímeros de forma a compreender como esses aditivos atuam nas mais diferentes situações. Terá aptidão para desenvolver novas tecnologias envolvendo composições polímeros/aditivo, bem como terá condições de alterar composições para aplicações específicas ou solução de problemas de processamento dos polímeros ou das suas propriedades, agregando dessa forma valores tecnológicos que venham a otimizar o uso dos polímeros. a participação do aluno na forma de pesquisa bibliográfica, desenvolvimento de trabalhos</p>

6 CONCLUSÕES

Este trabalho analisou o panorama da Extensão no DEMa, examinando todos os programas diretamente associados ao departamento na plataforma ProExWeb (grupo A, B e C) e as atividades extensionistas que estes realizam (25 AS), classificando-as em ofícios, cursos, atividades de pesquisas e destaque. Neste processo, foi evidenciada a forte relação com a Pesquisa (construção do fluxograma), principalmente em relação ao uso de laboratórios e ações práticas. Realizado o estudo sobre o panorama atual de atividades institucionalmente associadas ao DEMa, compreendeu-se a existência de opções adicionais de Extensão disponível ao discente do CEMA, englobando ações da universidade, ACIEPEs, equipes e programas organizados por discentes, programas do próprio curso etc. A partir disto, percebeu-se a variada gama de alternativas bem estruturadas e capazes de serem curricularizadas. A terceira parte do trabalho foi realizada com o intuito de construir uma noção de escala à curricularização da Extensão, pois, partindo da constatação do amplo panorama extensionista existente, foi possível interpretar o PPC na ótica da Extensão, sinalizando apontamentos para sua inserção curricular. Este parágrafo introdutório é construído para sintetizar o realizado no trabalho e, a seguir, serão evidenciados os principais pontos produzidos como resultados.

Percebe-se nítida estrutura extensionista existente no DEMa e disponível para os alunos do CEMA. Apesar de realizada a separação entre programas diretamente associados ao DEMa no ProExWeb e análises adicionais sobre Extensão, há, no cotidiano acadêmico, coexistência e convergência de todo esse ecossistema extensionista. Deste modo, a prática de Extensão é diversa e versátil, pois concebe-se em atividades de: i) divulgação, nos cursos fornecidos pelos programas dos grupos A, B ou C, nas duas ACIEPEs do DEMa, no evento de universidade aberta, no DEMaEx etc.; ii) contato com laboratório e ligação à Pesquisa, nos ofícios dos programas dos grupos A, B ou C, nas equipes de competições acadêmicas etc.; iii) prática industrial e empreendedorismo, nas equipes de competição acadêmica, empresa junior, jornal a Matéria etc.; iv)

organização estudantil, no centro acadêmico, equipes de competição acadêmica, empresa júnior, jornal a Matéria etc.; entre outras.

Para analisar as oportunidades para curricularização, é necessário, além da avaliação da estrutura de Extensão, verificar os diferentes acessos do aluno à ação extensionista. O contato mais evidente é dado na participação direta em algum dos projetos disponíveis, proporcionando desenvolvimento de competências, aumento do engajamento no curso, interação com o cotidiano esperado quando egressos etc. Esse cenário, como visto no PPC, já é contemplado nas horas complementares. Por outro lado, considerando que o Ensino pode ser definido como apropriação do conhecimento historicamente produzido e a Extensão como intervenção nos processos sociais e identificação de problemas práticos, idealizar a curricularização para cursos de engenharia pode se basear também nos produtos indiretos da ação extensionista, principalmente no fornecimento de exemplos reais para o Ensino. Destaca-se, em decorrência de tal consideração, a possibilidade, apresentada neste trabalho, do estabelecimento de canais de contribuição mútua entre as disciplinas que compõe o PPC e a estrutura de Extensão.

Apesar disso, não é pretensão deste trabalho propor alguma maneira institucional para contabilização da atuação direta, do produto direto (participação em cursos, eventos etc.) e do produto indireto (construção do canal de contribuição mútua). Anseia-se, contudo, reconhecer e destacar este cenário positivo à curricularização, pois há, neste amplo ecossistema extensionista, variadas possibilidades de contato do aluno com a Extensão.

Conclui-se que a curricularização é concebida nos diferentes acessos do discente à Extensão e no estabelecimento de um canal de troca mútua entre ação extensionista e disciplinas. Portanto, nessa concepção, há três agentes: o docente, o discente e o agente externo; suas atuações devem, na inserção da ação extensionista no currículo, aumentar a conexão entre Ensino e realidade, sendo presente na vivência acadêmica de todos os discentes. Para isso, é necessária a atualização dos objetivos dos programas de Extensão e das disciplinas para alinhamento à formação baseada no desenvolvimento de competências e atendimento das diretrizes para curricularização.

Essa atualização tem potencial de institucionalizar o canal de contribuição mútua entre disciplina e programa de Extensão, determinando quais competências podem ser desenvolvidas nessa atuação e como serão contabilizadas as horas extensionistas em tais disciplinas.

Por fim, nota-se que a curricularização da Extensão fortalece e evidencia esse ecossistema extensionista no consciente acadêmico, acarretando conhecimento por parte do discente, que atuará no mercado de trabalho quando egresso e, conseqüentemente, poderá utilizar isso na sua atuação profissional.

6.1 Sugestão para futuros trabalhos

Dando continuidade à conclusão deste trabalho, certos apontamentos serão destacados para sugerir possíveis sequências no debate sobre curricularização da Extensão. De forma mais ampla, pode ser vantajoso realizar a mesma análise de panorama para compreender e comparar estruturas de Extensão de outros departamentos do CCET, da UFSCar ou de outras instituições.

Em decorrência da atualização do PPC vigente, recomenda-se nova consideração sobre o estabelecimento de relações entre disciplina e Extensão, pois há visível potencial no atendimento das novas DCNs e das DCEUs. Contudo, tal entrelaçamento deve ser documentado e estruturado tanto institucionalmente, como no consciente da comunidade acadêmica. Há, portanto, uma constante necessidade de construção coletiva no reconhecimento da curricularização da Extensão como imprescindível para a formação do engenheiro. Com olhar mais objetivo, as seguintes questões são deixadas em aberto: i) interpretação institucional dos acessos à ação extensionista que leva a dúvida de como contabilizar os 10% da carga horária. Neste trabalho, recomenda-se, como ponto de partida para o debate, considerar horas de atuação no programa, horas que recebeu diretamente produtos da ação e frações da carga horária das disciplinas que estabeleçam institucionalmente a relação com projetos de Extensão; ii) Quais são as vantagens ao participar em prática extensionista, principalmente no tocante ao desenvolvimento de competências. Assim como Nascimento, et al. (2021), produzir análise da participação em todas as opções de Extensão. ^[48]

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] MURR, L. E.. Biological issues in materials science and engineering: interdisciplinarity and the bio-materials paradigm. **Jom**, [S.L.], v. 58, n. 7, p. 23-33, jul. 2006. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11837-006-0136-3>.
- [2] SANZ-MENÉNDEZ, Luis; BORDONS, María; ZULUETA, M Angeles. Interdisciplinarity as a multidimensional concept: its measure in three different research areas. **Research Evaluation**, [S.L.], v. 10, n. 1, p. 47-58, 1 abr. 2001. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.3152/147154401781777123>.
- [3] BARADAR, R. *et al.* Mapping the Iranian ISI papers on Nanoscience and Nanotechnology: a citation analysis approach. **Malaysian Journal Of Library & Information Science**, [S.I.], v. 14, n. 1, p. 95-107, jul. 2009.
- [4] SAJID, Sufiyan *et al.* Data science applications for predictive maintenance and materials science in context to Industry 4. **Materials Today: Proceedings**, [S.L.], v. 45, p. 4898-4905, fev. 2021. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.357>.
- [5] LIMONGI, Tania *et al.* Drug Delivery Applications of Three-Dimensional Printed (3DP) Mesoporous Scaffolds. **Pharmaceutics**, [S.L.], v. 12, n. 9, p. 851, 8 set. 2020. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/pharmaceutics12090851>.
- [6] CABEDO, Luis *et al.* University Social Responsibility towards Engineering Undergraduates: the effect of methodology on a service-learning experience. **Sustainability**, [S.L.], v. 10, n. 6, p. 1823, 1 jun. 2018. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su10061823>.
- [7] HAMDÍ, Sarah El; ABOUABDELLAH, Abdellah; OUDANI, Mustapha. Industry 4.0: fundamentals and main challenges. **2019 International Colloquium On Logistics And Supply Chain Management (Logistiqua)**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-5, jun. 2019. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/logistiqua.2019.8907280>.
- [8] KARABEGOVI, Isak; TURMANIDZE, Raul; DA?I, Predrag. Robotics and Automation as a Foundation of the Fourth Industrial Revolution - Industry 4.0. **Lecture Notes In Mechanical Engineering**, [S.L.], p. 128-136, 2020. Springer International Publishing. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-030-40724-7_13.

- [9] LEIVA, Daniel Rodrigo; SEABRA, Antonio Carlos; OLIVEIRA, Vanderli Fava de. **Planejamento e Primeiros Resultados dos Projetos Institucionais de Modernização da Graduação em Enge**: programa brasil-estados unidos de modernização da graduação em engenharia (pmg ? capes / fulbright). Brasília: Abenge, 2021. 197 p. Disponível em: http://www.abenge.org.br/arquivos/downloads/livro/01_Livro-PMI-Abenge-2019-2020.pdf. Acesso em: 04 jun. 2021.
- [10] CARNEIRO, Sueli. **Racismo, sexismo e desigualdade no Brasil**. São Paulo: Selo Negro, 2011. 190 p.
- [11] RIBEIRO, Djamila. **Pequeno manual antiracista**. São Paulo: Companhia das Letras, 2019. 135 p.
- [12] MARTINS, Daniela da Silva; SOARES, André Luís Ramos. O ESTUDO DOS GRUPOS MARGINALIZADOS NA HISTÓRIA DO BRASIL E A EDUCAÇÃO PATRIMONIALEXPERIÊNCIAS DE UMA. In: ESTUDOS HISTÓRICOS, 12., 2015, [S.I]. **Seminário**. [S.I]: Feevale, 2015. p. 10-21.
- [13] DIOGO, Hélen Rejane Silva Maciel. Corpos, sobrevivências e o (des)enraizamento da colonialidade no contexto do novo coronavírus (SARS- . **Revista Eletrônica Interações Sociais**, Rio Grande, v. 4, n. 2, p. 69-81, 26.
- [14] OCHOA, Danielle; MANAPAT, Jill. Morality and Citizenship Outcomes of Service-Learning in Psychology and Materials Engineering. **Philippine Social Sciences Review**, [S.I], v. 70, n. 1, p. 30-51, set. 2019.
- [15] GONÇALVES, Nadia Gaiofatto; QUIMELLI, Gisele Alves de Sá (org.). **Princípios da Extensão universitária**: contribuições para uma discussão necessária. Curitiba: Crv, 2016. 110 p.
- [16] SERVA, Fernanda Mesquita. **A Extensão universitária e sua curricularização**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2020. 200 p.
- [17] SOUSA, Ana Luiza Lima. **A história da Extensão universitária**. 2. ed. Campinas: Alinea, 2010. 214 p.
- [18] UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (Argentina). **Manifiesto liminar**. 1918. Disponível em: <https://www.unc.edu.ar/sobre-la-unc/manifiesto-liminar>. Acesso em: 15 maio 2015.

- [19] BRASIL. Decreto nº 19.851, de 15 de abril de 1931. Dispõe que o Ensino superior no Brasil obedecerá, de preferencia, ao systema universitário, podendo ainda ser ministrado em institutos isolados, e que a organização tecnica e administrativa das universidades é instituída no presente Decreto, regendo-se os institutos isolados pelos respectivos regulamentos, observados os dispositivos do seguinte Estatuto das Universidades Brasileiras. . p. 5800.
- [20] BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CES nº 608/2018**. 2018. Disponível em: <https://www.unc.edu.ar/sobre-la-unc/manifesto-liminar>. Acesso em: 11 mar. 2021.
- [21] FORPROEX. **Política Nacional de Extensão Universitária**. 2012. Disponível em: <http://www.renex.org.br/documentos/2012-07-13-Politica-Nacional-de-Extensao.pdf>.. Acesso em: 13 abr. 2021.
- [22] COFFIN, Dale; COLLINS, Mechelle; WALDMAN-LEVI, Amiya. Fostering Inter-Professional Education through Service Learning: the belize experience. **Occupational Therapy In Health Care**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 217-226, 29 jan. 2021. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/07380577.2021.1877862>.
- [23] SEIFER, Sarena D. Service-learning: community-campus partnerships for health professions education. **Academic Medicine**, [S.L.], v. 73, n. 3, p. 273-278, mar. 1998. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/00001888-199803000-00015>.
- [24] MELLO, Cleyson de Moraes; ALMEIDA NETO, José Rogério Moura de; PETRILLO, Regina Pentagna. **Curricularização da Extensão Universitária**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2020. 116 p.
- [25] SANTOS, Luciola Licinio. Administrando o currículo ou os efeitos da gestão no desenvolvimento curricular. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 33, n. 1, p. 1-22, 28 set. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698166>.
- [26] BRASIL. Resolução Cne/Ces Nº nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em engenharia. **Diário Oficial da União**. Brasília.

- [27] UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS (São Carlos) (org.). **DEMa - Pioneirismo, Excelência e Liderança**. Disponível em: <https://www.dema.ufscar.br/pt-br/institucional/historico>. Acesso em: 16 set. 2021.
- [28] **REVISTA UFSCAR**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, dez. 2019. Disponível em: <http://revista.ufscar.br/edicoes-online/04/mobile/index.html#p=1>. Acesso em: 16 set. 2021.
- [29] BRASIL. Programa Brasil-Estados Unidos de Modernização da Educação Superior na Graduação (PMG-EUA). **Edital N° 23/2018**: CAPES/CNE/COMISSÃO FULBRIGHT. Brasília, 11 jun. 2018. Seção 3, p. 24.
- [30] BRASIL. **Resultado Final do Edital N. 23/2018**. Brasília, 23 nov. 2018. Seção 3, p. 47.
- [31] ROBERTS, Peter. Freire, P. (1998) Teachers as Cultural Workers: letters to those who dare teach, boulder, westview press, 100 pp., isbn 0 8133 2304-5. **Australian Journal Of Teacher Education**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 40-55, 1 maio 1998. Edith Cowan University. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.1998v23n1.10>.
- [32] ALVARENGA, José da Paz Oliveira *et al.* Multiprofissionalidade e interdisciplinaridade na formação em saúde: vivências de graduandos no estágio regional interprofissional. **Revista de Enfermagem**: UFPE [on-line], Recife, v. 7, n. 10, p. 5944-5951, out. 2013.
- [33] BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.
- [34] MACIEL, Alderlândia da Silva; MAZZILLI, Sueli. Indissociabilidade Entre Ensino, Pesquisa E Extensão: percursos de um princípio constitucional. In: **EDUCAÇÃO NO BRASIL: O BALANÇO DE UMA DÉCADA**, 33., 2010, Caxambú - Mg. **Anais da Reunião anual da ANPED**. Caxambú - Mg: Anped, 2010. p. 01-13. Disponível em: <http://www.anped11.uerj.br/Indissociabilidade.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2021.
- [35] UNESCO. **WORLD DECLARATION ON HIGHER EDUCATION FOR THE TWENTY-FIRST CENTURY: VISION AND ACTION**. Disponível em: http://www.unesco.org/education/educprog/wche/declaration_eng.htm. Acesso em: 16 abr. 2021.

[36] GAVIRA, Muriel de Oliveira *et al.* Proposta de um sistema de avaliação da integração Ensino e Extensão: um guia para universidades públicas brasileiras. **Avaliação**: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas), [S.L.], v. 25, n. 2, p. 395-415, ago. 2020. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1414-4077/s1414-40772020000200009>.

[37] BRASIL. Lei Nº nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 19 abr. 2021.

[38] BRASIL. Lei Nº nº 10.172, de 10 de janeiro de 2001. Aprova o Plano Nacional de Educação e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm. Acesso em: 19 abr. 2021.

[39] BRASIL. Constituição (1988). Emenda Constitucional nº 59, de 11 de setembro de 2009. **Lex**: legislação federal e marginalia. Congresso Nacional, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 19 abr. 2021.

[40] BRASIL. Lei Nº nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 19 abr. 2021.

[41] MIRANDA, Mara Rúbia da Silva; BORTOLUZZI, Mirian Batista de Oliveira. A inserção de metodologias ativas na engenharia: uma análise do panorama atual. **Educação e Sociedade**, Naviraí, v. 7, n. 15, p. 153-163, jul. 2020.

[42] PERIG, Alexander V. *et al.* Recent postdigital transformations of undergraduate learning processes in the study of multidisciplinary materials science. **Continuing Engineering Education And Life-Long Learning**, [S.I.], v. 29, n. 3, p. 251-291, jul. 2019.

[43] RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. **Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação em engenharia**. 2005. 209 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2005.

[44] LEE, Christine S. *et al.* Indispensable Resource? A Phenomenological Study of Textbook Use in Engineering Problem Solving. **Journal Of Engineering Education**, [S.L.], v. 102, n. 2, p. 269-288, abr. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jee.20011>.

[45] MENEKSE, Muhsin *et al.* Differentiated Overt Learning Activities for Effective Instruction in Engineering Classrooms. **Journal Of Engineering Education**, [S.L.], v. 102, n. 3, p. 346-374, jul. 2013. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/jee.20021>.

[46] III, Charles Edward Sprouse. More Than Measurements: a soar-based (situation-objectives-approach-resolution) materials laboratory redesign targeting a novel learning objective. **Journal Of Materials Education**, [S.I.], v. 42, n. 1-2, p. 1-16, dez. 2018.

[47] VOGEL, F. Ruric; HUMAN-VOGEL, Salomé. The relevance of identity style and professional identity to academic commitment and academic achievement in a higher education setting. **Higher Education Research & Development**, [S.L.], v. 37, n. 3, p. 620-634, 12 fev. 2018. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2018.1436526>.

[48] NASCIMENTO, de B. L.; ZANOTTO, C. A. M.; LOPES, S. M.; ISHIKAWA, T. T.; LEIVA, R. D. **Avaliação da contribuição da empresa 'Materiais Júnior' na formação dos engenheiros de materiais da UFSCar**. Pesquisa de Iniciação Científica CNPq. Curso de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, p. 30. 2021