

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ESCOLA DE ENGENHARIA

PROJETO DE CRIAÇÃO DE TRONCO COMUM
PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA METALÚRGICA E
ENGENHARIA DE MATERIAIS
DA UFMG

Documento aprovado em reunião
da Câmara de Graduação de
14/12/2023, nos termos do Parecer
CG 2023-411.

Pró-Reitor de Graduação

BELO HORIZONTE, JUNHO DE 2023

SUMÁRIO

1	FUNDAMENTOS CONCEITUAIS E JUSTIFICATIVA	3
1.1	FUNDAMENTOS E CONTEXTUALIZAÇÃO	3
1.2	JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DO TRONCO COMUM	4
2	ESTRUTURA CURRICULAR	10
3	REGULAMENTO E GESTÃO	12
4	RECURSOS PARA FUNCIONAMENTO	12
5	OBSERVAÇÕES FINAIS.....	13

1 FUNDAMENTOS CONCEITUAIS E JUSTIFICATIVA

1.1 FUNDAMENTOS E CONTEXTUALIZAÇÃO

A construção de um currículo mínimo de formação básica geral que atenda a todas as engenharias é um conceito que vem sendo discutido há muito tempo, sendo tema de artigos e discussões em congressos sobre Ensino de Engenharia.

A adoção de um Tronco Comum tem como principal vantagem a possibilidade de que o estudante ingressante faça a opção pelo curso específico de engenharia após ter cursado algumas atividades acadêmicas curriculares (AACs) fundamentais que sejam comuns às Engenharias, e algumas AACs que lhe dariam a oportunidade de ter uma melhor visão da profissão e carreira do engenheiro. Além disso, o discente já terá experienciado o início na vida universitária, o que lhe daria melhor embasamento para realizar uma escolha acertada.

Essa opção pode também levar a várias consequências no sentido de melhorar a formação pretendida e impactar na distribuição de vagas e evasão na universidade. Assim, os principais objetivos para a criação de um Tronco Comum são contribuir para a melhoria da qualidade dos cursos; facilitar o processo de educação continuada dos jovens estudantes; retirar a pressão da escolha prematura da profissão; diminuir a evasão; dar sustentação a sua formação básica profissional e a sua opção profissional específica; otimizar o preenchimento das vagas do ciclo profissionalizante.

A criação de um Tronco Comum para as Engenharias na UFMG, com entrada única dos estudantes via Sisu, e escolha do curso específico após a finalização das atividades acadêmicas curriculares (AACs) do Tronco Comum, é uma possibilidade já discutida em algumas ocasiões pelo Conselho de Coordenadores da Escola de Engenharia (EE) e pela Congregação da EE, não havendo ainda um consenso quanto a sua implantação. Entretanto, as vantagens relacionadas à adoção dessa medida são reconhecidas em diversas situações, em particular por instâncias superiores como a Pró-Reitoria de Graduação (PROGRAD).

A adoção de um Tronco Comum está sendo proposta para o Curso já existente de Engenharia Metalúrgica e o novo curso de graduação proposto em Engenharia de Materiais. Considerando que atualmente são ofertadas 60 vagas anuais, (ou 30 vagas semestrais) para o Curso de Engenharia Metalúrgica, a proposta de criação do Tronco

Comum prevê a ampliação para 80 vagas anuais, com a entrada 40 estudantes em cada semestre. Assim, as turmas das AACs ofertadas para o Tronco Comum aos dois cursos seriam de 40 vagas em cada semestre, 10 vagas a mais do que as atuais turmas de 30 alunos ofertadas para o Curso de Engenharia Metalúrgica, um impacto que pode ser absorvido pelos diversos departamentos que ofertarão as disciplinas do Tronco Comum, sem a necessidade de criação de turmas adicionais, exceto, possivelmente, em casos particulares como turmas práticas que comportam número limitado de estudantes.

1.2 JUSTIFICATIVA PARA CRIAÇÃO DO TRONCO COMUM

Além das razões apresentadas acima e das vantagens relacionadas a se adotar um Tronco Comum para as engenharias, a proposta de criação do Tronco Comum para os cursos de graduação em Engenharia Metalúrgica e em Engenharia de Materiais tem as seguintes justificativas específicas:

- Aumentar a atratividade dos cursos;
- Melhor ocupação das vagas (ciclo profissionalizante);
- Diminuir a evasão geral.

Os cursos de Engenharia de Materiais, no Brasil e no mundo, apresentam matrizes curriculares fortemente interdisciplinares, com contribuições de áreas científicas básicas como física e química dos sólidos, química orgânica e inorgânica, matemática e estatística, termodinâmica, cristalografia, assim como áreas tecnológicas como principalmente Engenharia Química, Engenharia Mecânica e Engenharia Metalúrgica. Quando se avalia o conteúdo de matrizes curriculares entre o curso de Engenharia Metalúrgica da UFMG com os principais cursos de Engenharia de Materiais do Brasil (como UFSCar, UFSC, USP) nota-se uma considerável interface e correlação entre eles. O ciclo básico de formação do Engenheiro é, como esperado, praticamente o mesmo e, o ciclo profissional tem muitos elementos comuns, destacando-se o estudo profundo sobre estrutura, propriedade e processamento dos materiais.

A figura abaixo ilustra essa forte interconexão entre os cursos de Engenharia de Materiais e Engenharia Metalúrgica, o que permite a criação de um eixo central temático, ao redor da formação de um profissional com conhecimentos básicos de Engenharia, com uma forte base em física e química do estado sólido. Adicionalmente, a figura ilustra as principais diferenças e especificidades de cada curso, como a sólida formação dos discentes em metalurgia extrativa e siderurgia para o curso de Engenharia Metalúrgica e, no caso da Engenharia de Materiais, um aprofundamento na estrutura e propriedade

de polímeros e cerâmicas, bem como em técnicas de caracterização e fabricação de Nanomateriais.

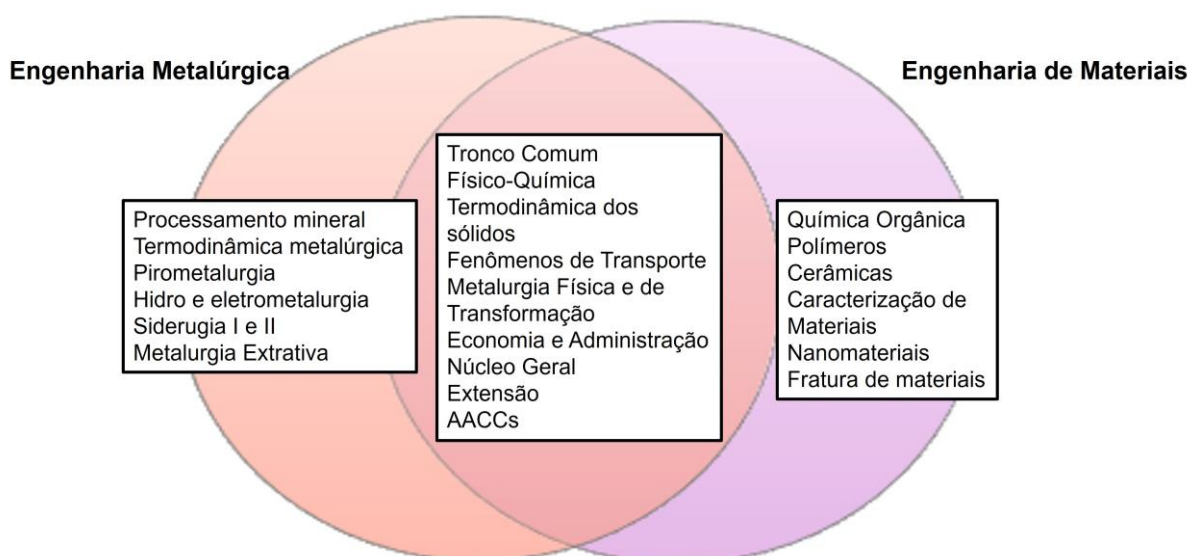


Figura 1: Eixo temático comum e principais diferenças entre os cursos de Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais.

A criação de um Tronco Comum para os cursos de Engenharia Metalúrgica e o proposto curso de Engenharia de Materiais da UFMG tem três principais fatores motivantes. O primeiro está relacionado com a já mencionada elevada interface (conteúdo de disciplinas) entre os cursos. Dessa forma, o Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais (DEMET) poderia, com seu atual corpo docente e infraestrutura laboratorial, ministrar a maior parte das disciplinas para os dois cursos, sem um impacto que torne a carga horária/docente inviável para a implementação da matriz curricular do curso de Engenharia de Materiais concomitantemente ao curso de Engenharia Metalúrgica.

O segundo fator para criação de um Tronco Comum em Metalurgia e Materiais está relacionado a um padrão de redução das notas de corte de vestibular de entrada na UFMG para o curso de Engenharia Metalúrgica em comparação à maior parte dos cursos de Engenharia da mesma instituição. A Figura 2 mostra a evolução das notas de corte de entrada (através do SISU) dos cursos de Engenharia da UFMG, campus Pampulha, entre 2017 e 2022. Foram consideradas apenas as notas de entrada de ampla concorrência, para cursos diurnos (com exceção do curso de Engenharia de Sistemas que é exclusivamente noturno). Nota-se de forma clara que, enquanto basicamente todos os cursos de Engenharia estão variando suas notas de corte em torno de uma média, o curso de Engenharia Metalúrgica exibe uma constante queda.

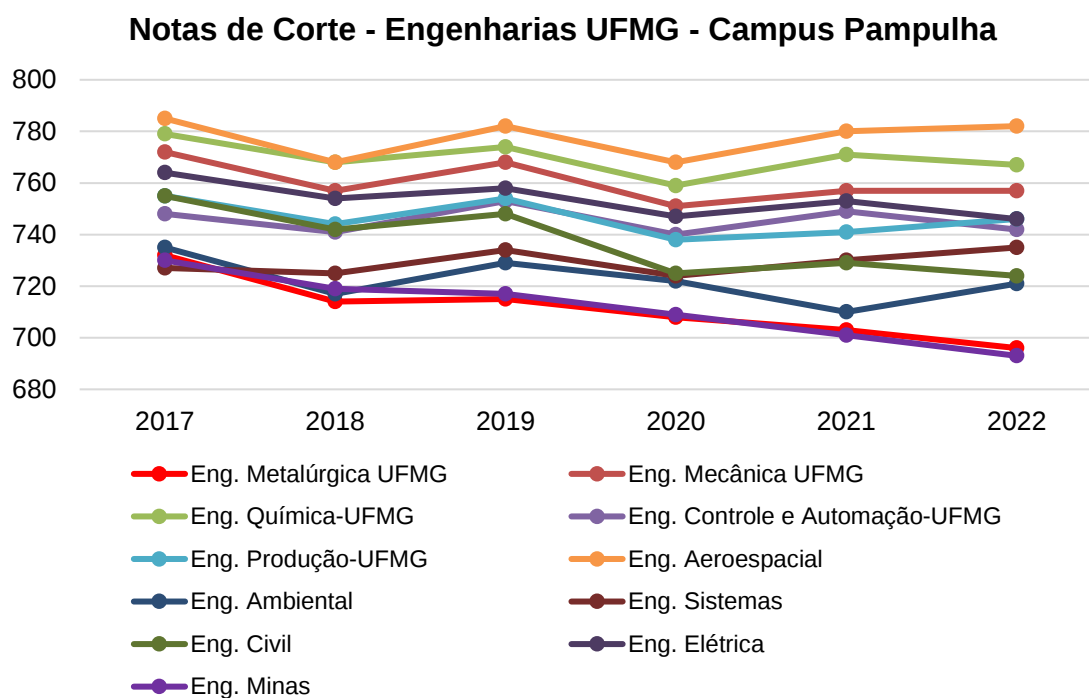


Figura 2: Comparação entre as notas de corte (ampla concorrência) para cursos de graduação em Engenharia da UFMG.

Para efeito de comparação, a Figura 3 mostra as notas de corte de entrada em cursos de Engenharia de Materiais e Engenharia Mecânica para as seguintes Universidades: UFSCar, UFRJ e UFSC. Os dados do curso de Engenharia Mecânica da UFMG também foram inseridos com o objetivo de revelar que as notas de corte estão dentro de uma mesma média encontrada para essas outras três Universidades. A comparação entre Engenharia de Materiais e Engenharia Mecânica foi realizada para comparar o desempenho do curso que se deseja criar na UFMG com um curso que exibe, por muitos anos, uma elevada nota de corte de entrada na UFMG.

Nota-se que, apesar da nota de corte para os cursos de Engenharia de Materiais estarem abaixo da nota de corte para os cursos de Engenharia Mecânica, essa diferença fica geralmente entre 20 e 40 pontos (para uma mesma universidade) nos últimos 6 anos (com algumas poucas exceções). Esse valor é consideravelmente menor do que se a mesma análise for realizada entre os cursos de Engenharia Metalúrgica e Engenharia Mecânica, em que o valor fica em torno de 40 a 60 pontos a partir de 2019, como mostra a Figura 4.

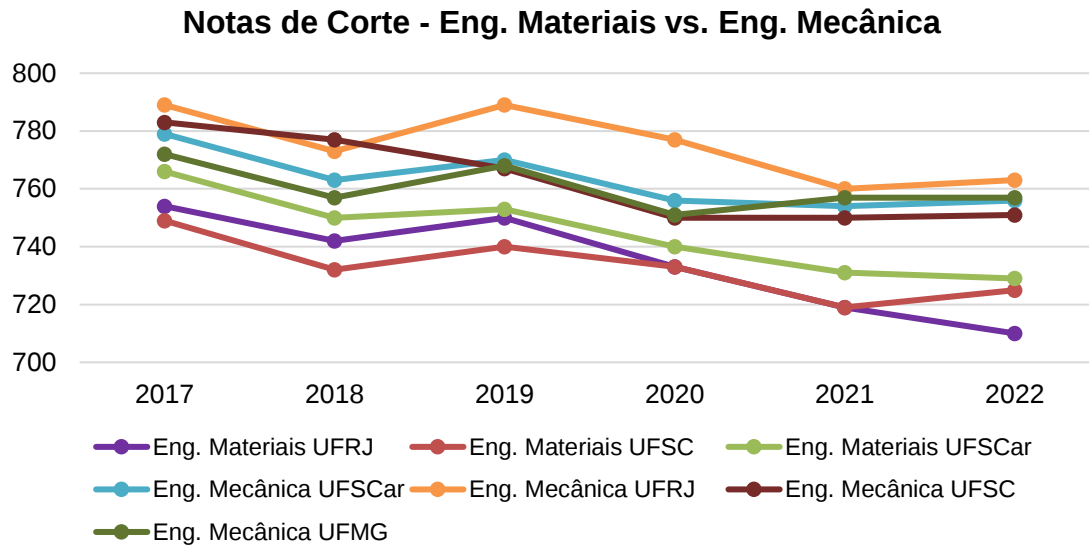


Figura 3: Comparação entre as notas de corte (ampla concorrência) para cursos de Engenharia de Materiais e Engenharia Mecânica.

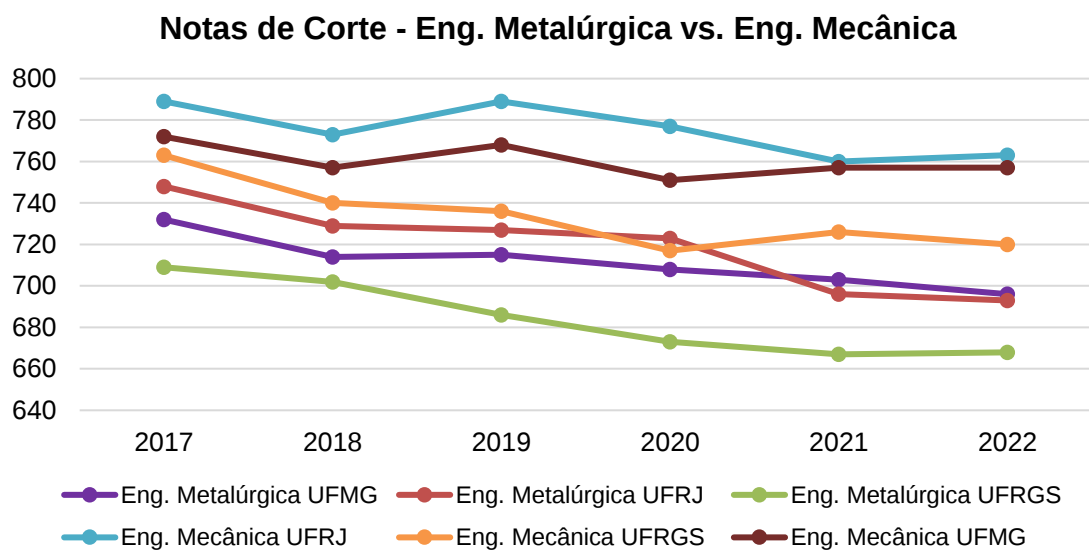


Figura 4: Comparação entre as notas de corte (ampla concorrência) para cursos de Engenharia de Metalúrgica e Engenharia Mecânica.

A Figura 5 mostra a comparação entre notas de corte para o curso de Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais. Observa-se, em geral, que os cursos de Engenharia de Materiais vêm apresentando notas de corte superiores as da Engenharia Metalúrgica e, quando uma mesma universidade oferta os dois cursos, as notas de corte de Engenharia de Materiais estão sempre acima da Engenharia Metalúrgica (com exceção do ano de 2020 para a UFRGS).

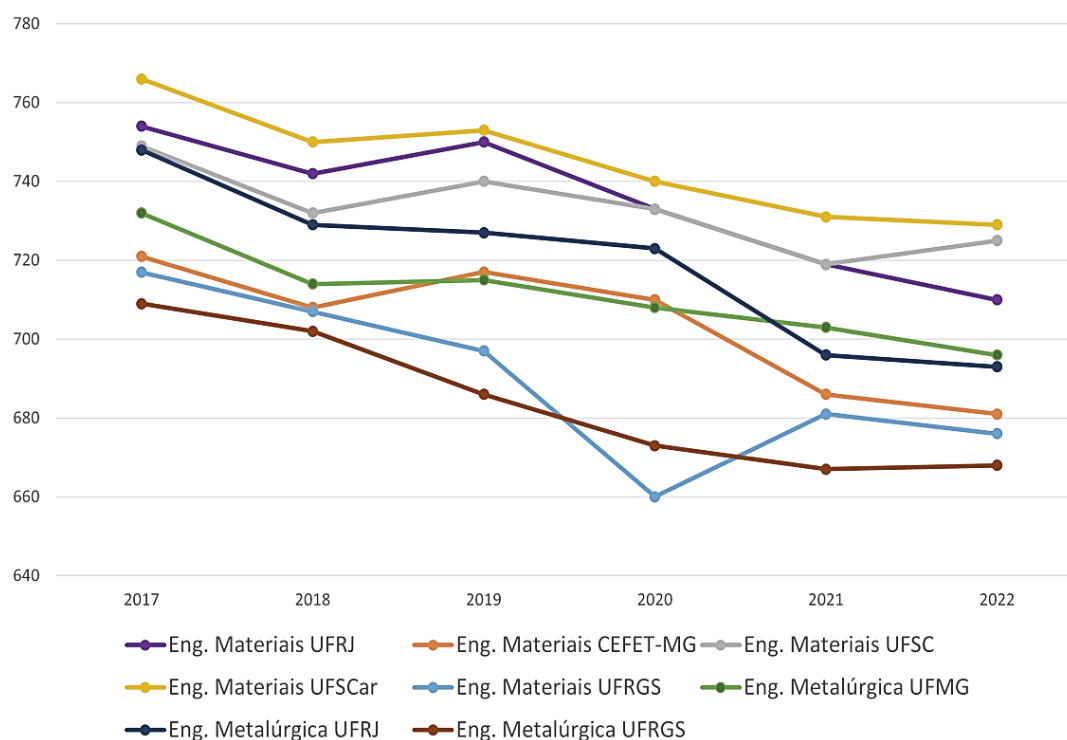


Figura 5: Comparação entre as notas de corte (ampla concorrência) para cursos de Engenharia de Metalúrgica e Engenharia de Materiais.

O terceiro fator para a criação do Tronco Comum relaciona-se à evasão e à mudança de curso dos estudantes do curso de Engenharia Metalúrgica da UFMG, como mostrado na Figura 6. Observa-se que há uma alta porcentagem (aproximadamente 50%) de evasão dos estudantes do 1º ao 4º ano do curso, caracterizando uma fração consideravelmente mais alta que a dos outros cursos de Engenharia e do total dos cursos de graduação da UFMG. Um outro ponto a ser levado em consideração é a tendência de aumento de mudança de curso para outros cursos da escola de Engenharia da UFMG pelos estudantes da Engenharia Metalúrgica.

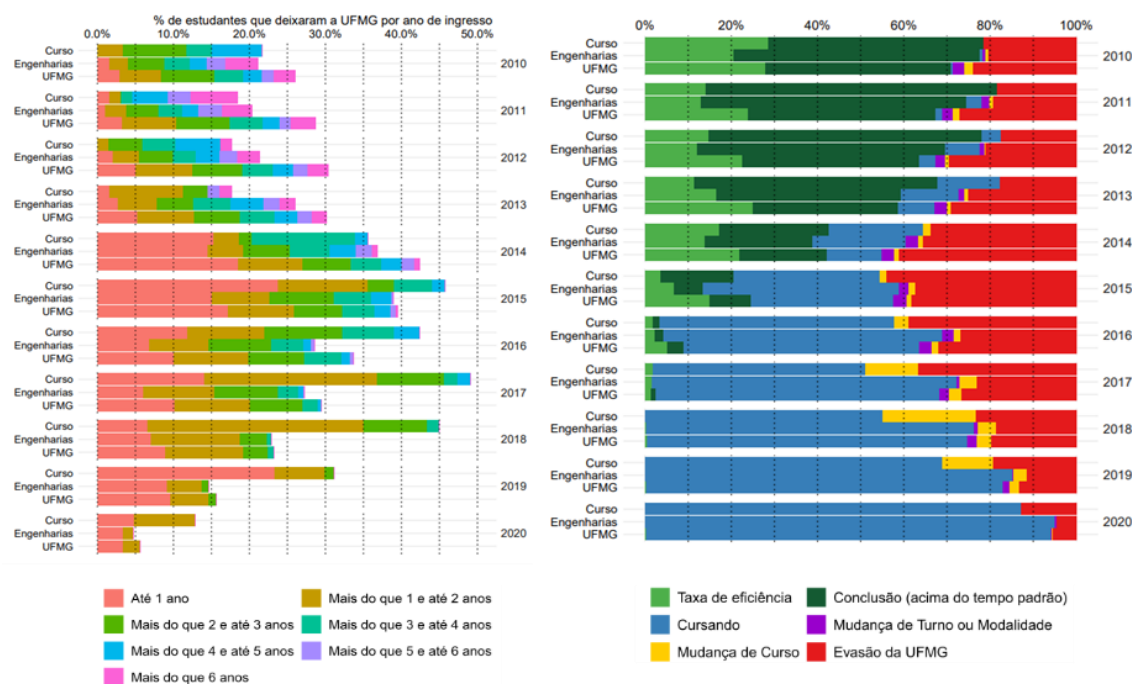


Figura 6: Dados de evasão do curso de Engenharia Metalúrgica da UFMG em comparação com os outros cursos da Escola de Engenharia da UFMG e com todos os cursos de graduação da UFMG, para os ingressantes nos anos de 2010 a 2020.

A semelhança da base curricular dos cursos de Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais justifica a criação do Tronco Comum sem grandes mudanças estruturais nos encargos didáticos do curso de Engenharia Metalúrgica. Espera-se que a nota de corte da Estrutura Formativa de Tronco Comum seja superior à observada pelo curso de engenharia metalúrgica, pois serão dois cursos com entrada comum no vestibular, o que poderá aumentar a concorrência por dois efeitos: (i) maior número de pessoas interessadas, pois serão considerados dois cursos ao invés de um e (ii) maior interesse atual pela área de engenharia de materiais, segundo as estatísticas de concorrência dos vestibulares de outras universidades (dados do Sisu das Figuras 2 a 5). Espera-se ainda que a alta evasão e mudança de curso devem ser minimizadas com a criação do Tronco Comum e a oferta adicional de um Curso, o de Engenharia de Materiais, devido ao aumento da atratividade dos cursos pela diversidade de possibilidades de percursos formativos.

Sendo assim, espera-se que, com uma entrada comum dos cursos de Engenharia Metalúrgica e de Engenharia de Materiais na UFMG, a nota de corte apresente um substancial aumento, considerando a importância que a UFMG tem no cenário nacional e que os cursos de Engenharia de Materiais têm apresentado notas elevadas de corte em diversas Universidades tradicionais do país.

2 ESTRUTURA CURRICULAR

A Tabela 1 apresenta as AACs que compõem o Tronco Comum em Metalurgia e Materiais. Tais atividades são de natureza obrigatória e foram distribuídas do 1º ao 4º períodos. Essas atividades pertencem ao Núcleo Específico da Estrutura Curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Materiais e de Engenharia Metalúrgica. A disciplina “Introdução à Eng. Metalúrgica e de Materiais”, destacada em verde, apresenta caráter extensionista. Após a integralização das disciplinas que constituem o Tronco Comum, os estudantes manifestarão sua opção em relação ao seguimento nos cursos de graduação em Engenharia Metalúrgica ou em Engenharia de Materiais, conforme estabelecido, em detalhe, no documento denominado “Regulamento do Tronco Comum em Metalurgia e Materiais”.

Em comparação com os períodos iniciais da versão curricular de 2019 do curso de Engenharia Metalúrgica, foram incluídas novas disciplinas específicas da área de Metalurgia e Materiais, a serem ofertadas pelo DEMET. Espera-se que elas promovam uma melhor visão da formação, atuação e da carreira dos engenheiros metalurgistas e engenheiros de materiais para que os estudantes façam sua opção posterior pelos cursos específicos de graduação de forma mais bem embasada.

É importante mencionar que, apesar da estrutura curricular do tronco comum conter apenas disciplinas obrigatórias, os alunos serão encorajados a cursar Atividades Acadêmicas Curriculares Complementares, AACCs, de caráter optativas, a serem aproveitadas posteriormente, no curso final de destino. AACCs como participação em empresa Jr., Grêmios Estudantis, Engenharia Solidária, Eng200, Iniciação Científica, são exemplos de atividades que os discentes podem já cursar, durante seu percurso na Estrutura Formativa de Tronco Comum.

Tabela 1: Estrutura Curricular do Tronco Comum para os cursos de graduação em Engenharia Metalúrgica e em Engenharia de Materiais

SEMESTRE	CÓDIGO	ATIVIDADE ACADÊMICA CURRICULAR	CRÉD.	PRÉ-REQUISITO
1	EMTXXX	Introdução à Eng. Metalúrgica e de Materiais	3	
	DCC001	Programação de Computadores	4	
	MAT001	Cálculo Diferencial e Integral I	6	
	MAT038	Geometria Analítica e Álgebra Linear	4	
	QUI003	Química Geral B	4	
	QUI019	Química Geral Experimental	2	
		TOTAL DE CRÉDITOS	23	
2	DCC034	Cálculo Numérico	4	DCC001, MAT001
	FIS065	Fundamentos de Mecânica	4	
	FIS151	Física Experimental Básica: Mecânica	2	
	MAT039	Cálculo Diferencial e Integral II	4	MAT001
	QUI601	Química Inorgânica I	8	QUI003, QUI019
	SOA138	Introdução à Sociologia	2	
		TOTAL DE CRÉDITOS	24	
3	EMTXXX	Introdução à Metalurgia Extrativa	2	Introd. à Eng. Met e de Mat.
	EMT074	Ciências dos Materiais	4	Introd. à Eng. Met e de Mat.+ Correquisito de QUI602
	EST773	Fundamentos de Estatística e Ciências de Dados	4	MAT001
	MAT002	Cálculo Diferencial e Integral III	4	MAT039
	MAT015	Equações Diferenciais A	4	MAT039
	QUI602	Físico-Química I	6	MAT039
		TOTAL DE CRÉDITOS	24	
4	ECN075	Economia para Engenharia	2	
	ELE625	Eletrotécnica Aplicada I	3	
	EQMXXX	Desenho Técnico e Universal	4	
	EMTXXX	Termodinâmica dos Sólidos	4	QUI602
	EMT088	Fenômenos de Transporte I	4	MAT015
	EMT020	Mecânica dos Materiais	3	FIS065
	EMTXXX	Seminários de Metalurgia e Materiais	2	EMT074 e Int Met Ext
		TOTAL DE CRÉDITOS	22	

3 REGULAMENTO E GESTÃO

A gestão do Tronco Comum será feita pelo colegiado de Graduação em Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais como detalhado no “Regulamento do Tronco Comum em Metalurgia e Materiais” apresentado em anexo ao presente Projeto.

4 RECURSOS PARA FUNCIONAMENTO

Para o seu funcionamento, o Tronco Comum em Metalurgia e Materiais usará a mesma infraestrutura de salas de aula já disponíveis para o Curso de Engenharia Metalúrgica, visto que o esse projeto propõe a manutenção de uma única turma para as ACCs de natureza teórico, com o aumento de somente 10 vagas por semestre para cada turma ofertada para os dois cursos.

As disciplinas práticas pertencentes ao Tronco Comum poderão também absorver esse aumento no número de alunos, conforme anuência dos departamentos do Instituto de Ciências Exatas, responsáveis pela oferta das AACs de natureza prática.

Como a gestão do Tronco Comum será feita pelo atual Colegiado Didático do Curso de Engenharia Metalúrgica doravante denominado “Colegiado de Graduação dos Cursos de Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais” não haverá necessidade de contratação de servidores adicionais para as funções relacionadas ao Tronco Comum.

A principal biblioteca que atenderá às necessidades do Tronco Comum em Metalurgia e Materiais será a Biblioteca da Escola de Engenharia, que tem plenas condições de absorver um aumento de 10 alunos por semestre.

5 OBSERVAÇÕES FINAIS

O Tronco Comum em Engenharia Metalúrgica e Engenharia de Materiais, conforme detalhado no presente documento, permitirá o aperfeiçoamento do ensino de graduação em áreas de extrema importância para a indústria nacional.

As semelhanças entre as áreas de atuação desses profissionais permitem que os estudantes de graduação em engenharia adquiram conhecimento sobre as diferentes oportunidades de carreira em cada uma das áreas e façam parte das diferentes iniciativas presentes na UFMG antes de optarem pelo seguimento de suas trajetórias acadêmicas na Engenharia Metalúrgica ou na Engenharia de Materiais.

A Estrutura Curricular representa um avanço na educação em engenharia metalúrgica e de materiais por permitir, com a infraestrutura e recursos pessoais atualmente disponíveis, o contato com atividades acadêmicas outrora pertencentes ao ciclo profissionalizante, ainda nos três períodos iniciais da engenharia.

Espera-se que a criação do curso de Engenharia de Materiais, concomitante à adoção de uma Estrutura Formativa de Tronco Comum com a Engenharia Metalúrgica, permita o aprimoramento do ensino de engenharia em ambos os cursos, com a formação de egressos ainda mais qualificados e especializados em suas funções.