

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
PROGRAMA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA
DOUTORADO EM ENSINO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA E DA FÍSICA
ESTRUTURA ACADÊMICA

Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física

O curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, oferecido pelo PEMAT, nasceu de uma associação entre docentes dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Matemática e em Ensino de Física da UFRJ, e foi aprovado na 156ª Reunião do Conselho Técnico-Científico da Educação Superior (CTC-ES) da CAPES, de 8 a 12 de dezembro de 2014.

O objetivo central do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física é formar pesquisadores capazes de exercer posições de liderança em grupos de investigação na área e no magistério superior, especialmente em formação inicial e continuada de professores. Em particular, espera-se que as pesquisas desenvolvidas tenham impacto significativo na produção de materiais didáticos e de práticas docentes inovadoras para a educação básica. Sendo assim, a grade curricular do curso inclui disciplinas sobre ensino, história e de conteúdo de matemática e de física.

O tempo máximo de duração do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física é de **48 (quarenta e oito) meses**, incluindo diferentes componentes curriculares:

- ✓ 480 (quatrocentas e oitenta) horas-aula em disciplinas obrigatórias e optativas;
- ✓ seminários;
- ✓ estágio de docência;
- ✓ exame de qualificação de doutorado;
- ✓ tese de doutorado.

Processo Seletivo

O curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física é voltado prioritariamente a portadores do grau de Mestre nas áreas de Matemática, Física, Ensino ou Educação, porém todos os portadores de diploma de curso de graduação podem se candidatar. Os candidatos ao curso deverão comprovar, por meio dos exames de seleção, qualificação acadêmica e aptidão compatíveis com estudos de pós-graduação em nível de doutorado na área.

O processo seletivo para o Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física será aberto anualmente, por meio de Edital de Seleção específico. Em geral, o processo seletivo ocorrerá em meados do segundo semestre de cada ano, para matrícula no primeiro semestre letivo do ano seguinte. Em casos excepcionais, poderá haver mais de processo seletivo em um mesmo ano. O número de vagas em cada processo seletivo será fixado pelo Edital de Seleção,

não havendo, porém, obrigatoriedade de preenchimento de todas as vagas oferecidas. O processo seletivo será conduzido por banca examinadora, especialmente designada, constituída por pelo menos três membros do Corpo Docente do PEMAT.

O processo seletivo consistirá de diferentes etapas, incluindo:

- ✓ **Exame de proficiência em idioma inglês**, com objetivo de avaliar a aptidão do candidato para leitura e interpretação de textos, em áreas relacionadas às linhas de pesquisa do PEMAT, em idioma inglês.
- ✓ **Exame de conteúdo específico**, com objetivo de avaliar os conhecimentos do candidato em temas relacionados com as linhas de pesquisa do PEMAT, em níveis compatíveis com a realização do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física.
- ✓ **Avaliação de pré-projeto de pesquisa**, com objetivo principal de avaliar a capacidade do candidato para formular uma questão de pesquisa a partir de uma literatura indicada, bem como a consistência teórica e metodológica do pré-projeto, sua articulação com o panorama de literatura recente de pesquisa na área, suas perspectivas de produzir resultados relevantes e inéditos, e sua aderência às linhas e aos projetos de pesquisa do PEMAT.
- ✓ **Exame oral**, com objetivo de aprofundar a avaliação do pré-projeto de pesquisa do candidato.
- ✓ **Avaliação de curriculum vitae**, com objetivo de avaliar a trajetória profissional e acadêmica do candidato e sua pertinência para a realização do curso Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, levando em conta principalmente a formação acadêmica, a produção intelectual e técnica, as atividades de docência, especialmente em Matemática e em Física, e as demais realizações profissionais na área.

Os objetivos, critérios e referências bibliográficas de cada etapa de avaliação serão definidos em cada Edital de Seleção. Exames de seleções anteriores estão disponíveis na íntegra no sítio oficial do PEMAT.

Disciplinas

Para integralizar o curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, o aluno deverá cursar com aproveitamento uma carga horária mínima de 480 (quatrocentas e oitenta) horas-aula em disciplinas, sendo:

- ✓ 120 (cento e vinte) horas-aula em **disciplinas obrigatórias**, correspondentes àquelas constantes na tabela 1;
- ✓ 120 (cento e vinte) horas-aula em **disciplinas optativas de escolha restrita**, escolhidas pelo aluno dentre aquelas constantes na tabela 2 – **bloco A de disciplinas optativas**;
- ✓ 120 (cento e vinte) horas-aula em **disciplinas optativas de escolha restrita**, escolhidas pelo aluno dentre aquelas constantes na tabela 3 – **bloco B de disciplinas optativas**;

- ✓ 120 (cento e vinte) horas-aula em **disciplinas optativas de escolha livre**, escolhidas pelo aluno dentre quaisquer disciplinas de cursos de pós-graduação *stricto sensu* da UFRJ – **bloco C de disciplinas optativas**.

Além desta carga horária, o aluno deverá cursar obrigatoriamente os **Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências** constantes na tabela 4.

Uma relação completa de disciplinas do PEMAT está disponível em <https://siga.ufrj.br/sira/repositorio-curriculo/ListaCursos.html>. Selecione o nível, o nome do curso e a versão curricular mais recente.

Tabela 1. Disciplinas obrigatórias do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, com cargas horárias semanais e códigos.

Disciplina	c.h.d.	código
Reflexões sobre o Conhecimento Científico e o Ensino	60	MAC802
Metodologia de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências	60	MAC800

Tabela 2. Bloco A de disciplinas optativas de escolha restrita do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, com cargas horárias semanais e códigos.

Disciplina	c.h.d.	código
Análise Real	60	MAC803
Geometrias Euclidianas e Não-Euclidianas	60	MAC804
Tópicos de Física Clássica I	30	FIW760
Tópicos de Física Clássica II	30	FIW761
Mecânica Quântica	30	FIW762

Tabela 3. Bloco B de disciplinas optativas de escolha restrita do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, com cargas horárias semanais e códigos.

Disciplina	c.h.d.	código
Álgebra I	60	MAE717
Álgebra II	60	MAE718
Álgebra Linear	60	MAC700
Análise II	60	MAC726
Aprendizagem em Física I	30	FIW764
Aprendizagem em Física II	30	FIW794
Desenvolvimento de Recursos Didáticos I	60	MAC727
Desenvolvimento de Recursos Didáticos II	60	MAC728
Desenvolvimento e Uso de Aplicativos Computacionais no Ensino de Física	30	FIW780
Educação Especial e Inclusiva em Matemática e em Ciências	60	MAC810
Educação Matemática em Nível Universitário I	60	MAC717
Educação Matemática em Nível Universitário II	60	MAC718
Elementos de Eletrônica Analógica	30	FIW791
Epistemologia das Ciências Naturais	30	FIW787
Epistemologia I	60	MAC811
Epistemologia II	60	MAC812
Equações Diferenciais	60	MAC729
Estatística e Probabilidade	60	MAD700
Física Estatística	30	FIW767
Formação de Professores de Matemática I	60	MAC732
Formação de Professores de Matemática II	60	MAC733
Geometria I	60	MAE713
Geometria II	60	MAC706
História da Física	30	FIW766
História da Física e da Matemática nos Séculos XIX e XX	60	MAC815

História da Matemática	60	MAC707
História do Ensino de Matemática no Brasil	60	MAC816
História e Epistemologia da Ciência I	60	MAC721
História e Epistemologia da Ciência II	60	MAC722
História Social da Matemática I	60	MAC817
História Social da Matemática II	60	MAC818
Matemática Combinatória	60	MAD799
Métodos de Pesquisa em Educação	30	FIW783
Métodos Matemáticos	30	FIW763
Modelagem Matemática	60	MAE714
O Computador no Laboratório Didático	30	FIW778
Produção de Material para Laboratórios Didáticos	30	FIW782
Saberes Docentes e Formação de Professores em Matemática e em Ciências	60	MAC805
Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática I	60	MAC722
Tecnologias Digitais no Ensino de Matemática II	60	MAC723
Tecnologias no Ensino de Matemática e das Ciências	60	MAC806
Tendências em Educação Matemática I	60	MAC807
Tendências em Educação Matemática II	60	MAC808
Termodinâmica	30	FIW793
Tópicos de Astrofísica e Cosmologia	15	FIW774
Tópicos de Ensino de Física	30	FIW765
Tópicos de Física de Altas Energias	15	FIW773
Tópicos de História da Física	30	FIW786
Tópicos de Óptica	30	FIW775
Tópicos Especiais em Educação Matemática I	60	MAC875
Tópicos Especiais em Educação Matemática II	60	MAC876
Tópicos Especiais em História da Matemática I	60	MAC877
Tópicos Especiais em História da Matemática II	60	MAC878
Tópicos Especiais em Matemática I	60	MAC879
Tópicos Especiais em Matemática II	60	MAC880
Transição para o Ensino Superior em Matemática e em Ciências	60	MAC809

Tabela 4. Seminários obrigatórios do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física, com cargas horárias semanais e códigos.

Disciplina	c.h.d.	código
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências I	0	MAC831
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências II	0	MAC832
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências III	0	MAC830
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências IV	0	MAC834
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências V	0	MAC835
Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências VI	0	MAC836

As disciplinas obrigatórias e as disciplinas optativas do bloco A visam à formação básica geral conceitual, teórica e metodológica do doutorando. Não há vínculo obrigatório entre as disciplinas optativas do bloco A escolhidas pelo doutorando. Por exemplo, dependendo do tema do trabalho de Tese, concebe-se que um aluno curse Análise Real, Tópicos de Física Clássica I e II, ou Geometrias Euclidianas e Não-Euclidianas e Mecânica Quântica, por exemplo. As disciplinas optativas dos blocos B e C objetivam contemplar aprofundamentos teóricos e metodológicos especificamente relacionados com o trabalho de pesquisa de Tese do doutorando.

Os Seminários de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e das Ciências têm como objetivos promover o intercâmbio entre projetos de pesquisa em andamento de discentes e docentes do Programa, bem como discutir resultados recentes da pesquisa na área. Assim, os seminários são apresentados semanalmente por docentes do Programa, por discentes em fase final de dissertação ou por convidados externos.

A tabela 5 mostra a distribuição curricular recomendada do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física.

Tabela 5. Distribuição curricular recomendada do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física.

1º ano	1º semestre	Reflexões sobre o Conhecimento Científico e o Ensino
		Disciplina Eletiva – Bloco A
		Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física I
	2º semestre	Metodologia de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física
		Disciplina Eletiva – Bloco A
		Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física II
2º ano	1º semestre	Disciplina Eletiva – Bloco B
		Disciplina Eletiva – Bloco C
		Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física III
	2º semestre	Disciplina Eletiva – Bloco B
		Disciplina Eletiva – Bloco C
		Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física IV
Exame de Qualificação de Doutorado		
3º ano	1º semestre	Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física V
		Pesquisa para Tese de Doutorado
	2º semestre	Seminário de Pesquisa em Ensino e História da Matemática e da Física VI
		Pesquisa para Tese de Doutorado
4º ano	1º semestre	Pesquisa para Tese de Doutorado
	2º semestre	Pesquisa para Tese de Doutorado
	Defesa de Tese de Doutorado	

A flexibilidade da estrutura curricular do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física é concebida para contemplar a diversidade esperada de perfis de alunos ingressantes, incluindo egressos de cursos de Mestrado em Matemática, Física, Ensino ou Educação. Poderão ser aproveitadas para integralização do curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física disciplinas cursadas com aproveitamento em cursos de Mestrado devidamente reconhecidos pela CAPES, que tenham sido concluídos pelo aluno anteriormente ao ingresso no curso de doutorado, até o limite máximo estabelecido no regulamento do PEMAT.

A avaliação do rendimento dos alunos do Mestrado em Ensino de Matemática nas disciplinas do curso é feita por meio dos conceitos **A**, **B**, **C** e **D**, sendo que os conceitos **A**, **B** e **C** correspondem a **aprovação** e o conceito **D** a **reprovação** na disciplina.

Para fins de cálculo do **coeficiente de rendimento** do aluno, serão atribuídos os seguintes valores a esses conceitos:

- ✓ A – 3,0 (três)
- ✓ B – 2,0 (dois)

- ✓ C – 1,0 (um)
- ✓ D – 0,0 (zero)

O coeficiente de rendimento do aluno é definido como a média ponderada destes valores, tendo por peso a carga horária das respectivas disciplinas.

Exame de Qualificação de Doutorado

O **Exame de Qualificação de Doutorado** deve ser prestado pelo aluno em até **30 (trinta) meses** contados a partir da data da matrícula. O Exame de Qualificação de Doutorado tem por objetivo discutir e avaliar o estágio de desenvolvimento do projeto de Tese de Doutorado do aluno, com especial foco no caráter inédito dos resultados em produção, e sugerir possíveis mudanças ou direcionamentos para o trabalho futuro de pesquisa para a Tese de Doutorado, desempenhando, desta forma, papel de central importância para garantir o andamento adequado da Tese de Doutorado, bem como da conclusão da mesma dentro dos prazos regulares.

O Exame de Qualificação de Doutorado consistirá da elaboração pelo aluno de trabalho dissertativo, versando sobre sua pesquisa de Tese de Doutorado, devendo necessariamente abordar os seguintes aspectos:

1. apresentação das questões centrais de pesquisa da Tese de Doutorado, além dos objetivos, justificativas e relevância do projeto de Tese de Doutorado para a área da pesquisa;
2. revisão detalhada da literatura de pesquisa relevante para o tema da Tese de Doutorado;
3. metodologias de pesquisa empregadas;
4. cronograma sucinto de trabalho para a conclusão da Tese de Doutorado;
5. descrição do estágio de andamento do projeto, resultados parciais teóricos ou empíricos obtidos até o momento do exame;
6. indicação clara de como a futura Tese de Doutorado poderá contribuir para a pesquisa acadêmica na área com resultados inéditos.

O Exame de Qualificação de Doutorado será apresentado oralmente pelo aluno e avaliado por banca examinadora, especialmente designada, formada por pelo menos 3 (três) membros, todos doutores e com reconhecida produção acadêmica na área, incluindo: o(s) orientador(es) e coorientador(es) de Tese de Doutorado do aluno; e uma maioria absoluta de membros que não atuem como orientador(es) ou coorientador(es) de Tese de Doutorado do aluno, dentre os quais pelo menos um será externo ao corpo docente do PEMAT.

Para prestar o Exame de Qualificação de Doutorado, além de não ter ultrapassado o prazo máximo de 30 meses, o aluno deverá ter cursado na íntegra, com aproveitamento, a carga horária mínima em disciplinas de pós-graduação exigida para integralização do curso.

A Tese de Doutorado

A Tese de Doutorado consistirá de trabalho dissertativo, redigido pelo aluno, que contribua com resultados inéditos e de reconhecida relevância para a pesquisa em ensino, história ou epistemologia da Matemática ou da Física.

A tese de doutorado será apresentada oralmente pelo aluno, em defesa pública e amplamente divulgada, e será avaliada por banca examinadora, especialmente designada, formada por pelo menos 5 (cinco) membros, todos doutores e com reconhecida produção acadêmica na área, incluindo: no máximo 3 (três) membros que façam parte do corpo docente do PEMAT; uma maioria absoluta de membros que não tenham atuado como orientador(es) ou coorientador(es) de tese do aluno, dentre os quais pelo menos 2 (dois) serão externos ao corpo docente do PEMAT, sendo um destes também externo à UFRJ.

Para defender Tese de Doutorado, o aluno deverá atender às seguintes condições:

1. não ter ultrapassado o prazo máximo de 48 (quarenta e oito) meses para integralização do curso;
2. ter cursado, com aproveitamento, a carga horária mínima em disciplinas e exigida para integralização do curso;
3. ter cursado, com aproveitamento, os seminários exigidos para integralização do curso;
4. ter coeficiente de rendimento acumulado igual ou superior a 2,0 (dois);
5. ter trabalho versando sobre temas relevantes para a Tese de Doutorado comprovadamente submetido para periódico científico de qualidade reconhecida na área;
6. no caso de aluno estrangeiro não lusófono, ter comprovado proficiência em língua portuguesa;
7. ter sido aprovado no Exame de Qualificação de Doutorado.

Requisitos para Obtenção do Grau de Doutor

O Regulamento do PEMAT impõe **condições para manutenção da matrícula** do aluno e estabelece os **requisitos necessários para concessão do grau de Doutor em Ensino e História da Matemática e da Física**.

Terá sua matrícula no curso de Doutorado em Ensino e História da Matemática e da Física automaticamente cancelada o aluno que se enquadrar em pelo menos um dos seguintes casos:

1. ultrapassar o prazo máximo de 48 (quarenta e oito) meses para integralização do curso;
2. obtiver conceito D em duas disciplinas ou duas vezes na mesma disciplina.
Poderá ainda ter a matrícula, a critério da coordenação do Programa, o aluno que:
3. obtiver coeficiente de rendimento acumulado igual ou inferior a 2,0 (dois) em dois períodos letivos consecutivos.

O Regulamento do PEMAT determina que o grau de **Doutor em Ensino e História da Matemática e da Física** será conferido ao aluno que atender aos seguintes requisitos:

1. ter cursado, com aproveitamento, um mínimo de 480 (quatrocentas e oitenta) horas-aula em disciplinas de pós-graduação;
2. ter cursado, com aproveitamento, os seminários obrigatórios;
3. ter coeficiente de rendimento acumulado igual ou superior a 2,0 (dois);
4. ter trabalho versando sobre temas relevantes para a Tese de Doutorado comprovadamente submetido para periódico científico de qualidade reconhecida na área;
5. ter sido aprovado, por banca especialmente designada, em Exame de Qualificação de Doutorado;
6. ter aprovada, por banca especialmente designada, Tese de Doutorado, de sua autoria apresentada em defesa pública.