



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CONSELHO UNIVERSITÁRIO  
CÂMARA SUPERIOR DE PÓS-GRADUAÇÃO**

**RESOLUÇÃO Nº 11/2017**

Aprova a nova redação do Regulamento do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática na Categoria Profissional, em nível de Mestrado, do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG.

O Presidente da Câmara Superior de Pós-Graduação – CSPG – da Universidade Federal de Campina Grande, no uso de suas atribuições estatutárias e regimentais;

Considerando a Resolução Nº 03/2016 que regulamenta os Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da Universidade Federal de Campina Grande;

Considerando o Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT e suas Normas Acadêmicas, e

Considerando as peças constantes no processo Nº 23096.049183/16-98,

**RESOLVE, *ad referendum*:**

**Art. 1º** Aprovar a nova redação do Regulamento do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática, na Categoria Profissional, em nível de Mestrado, do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, doravante designado apenas por PROFMAT/CCT-UFCG, sob a responsabilidade da Unidade Acadêmica de Matemática – UAMAT, em adesão ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT/Rede Nacional), coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática – SBM.

**Art. 2º** O PROFMAT/CCT-UFCG é um curso semipresencial e conferirá aos concluintes o título de Mestre em Matemática.

**Art. 3º** O PROFMAT/CCT-UFCG deverá funcionar com a abertura regular de vagas, enquanto durar o seu credenciamento concedido pelo Conselho Técnico-Científico da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Docente – CAPES, homologado pelo Ministério da Educação, nos termos da lei vigente.

**Art. 4º** O Regulamento e a Estrutura Acadêmica do PROFMAT/CCT-UFCG passam a fazer parte da presente Resolução, como Anexos I e II, respectivamente.

**Art. 5º** Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Câmara Superior de Pós-Graduação do Conselho Universitário da Universidade Federal de Campina Grande, em Campina Grande, 25 de agosto de 2017.

**BENEMAR ALENCAR DE SOUZA**  
**Presidente**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CONSELHO UNIVERSITÁRIO  
CÂMARA SUPERIOR DE PÓS-GRADUAÇÃO  
(ANEXO I À RESOLUÇÃO Nº 11/2017)

REGULAMENTO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM  
MATEMÁTICA, CATEGORIA PROFISSIONAL, EM NÍVEL DE MESTRADO  
(PROFMAT/CCT-UFCG)

TÍTULO I  
DAS DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

CAPÍTULO I  
DA NATUREZA E DOS OBJETIVOS

**Art. 1º** O Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Matemática na Categoria Profissional, em nível de mestrado, doravante denominado apenas de PROFMAT/CCT-UFCG, em adesão ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT, coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática – SBM, sob a responsabilidade do Centro de Ciências e Tecnologia – CCT da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, tem, como base principal, a infraestrutura física e de recursos humanos da Unidade Acadêmica de Matemática – UAMAT do referido Centro.

**Art. 2º** O PROFMAT/CCT-UFCG tem como objetivo proporcionar formação matemática aprofundada relevante ao exercício da docência no Ensino Básico, visando dar ao egresso qualificação certificada para o exercício da profissão de professor de Matemática, de acordo com o que dispõem:

- I – a Legislação Federal de Ensino Superior;
- II – o Estatuto e o Regimento Geral da UFCG;
- III – o Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG;
- IV – o Regimento e as Normas Acadêmicas do PROFMAT/Rede Nacional;
- V – o presente Regulamento.

TÍTULO II  
DA ORGANIZAÇÃO E DO FUNCIONAMENTO

CAPÍTULO I  
DA ORGANIZAÇÃO

**Art. 3º** Integram a organização didático-administrativa do PROFMAT/CCT-UFCG:

- I – o Colegiado Local, como órgão deliberativo;
- II – a Coordenação Local do Programa, como órgão executivo;
- III – a Secretaria Local do Programa, como órgão de apoio administrativo;
- IV – a Comissão Acadêmica Local do Programa, como órgão consultivo.

**Art. 4º** A constituição e atribuições dos órgãos responsáveis pela organização didático-administrativa relacionadas nos incisos I, II e III do Art. 3º são as definidas pelo Regimento Geral da UFCG e pelo Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG, enquanto as do inciso IV do mesmo artigo são definidas pelo Regimento do PROFMAT/Rede Nacional.

**Art. 5º** Conforme previsto no Art. 8º do Regimento do PROFMAT/Rede Nacional, a Comissão Acadêmica Local, relacionada no inciso IV do Art. 3º deste Regulamento é composta de todos os membros do Colegiado do Curso.

**Parágrafo único.** O Coordenador Acadêmico da Comissão Acadêmica Local é um docente da UAMAT, com grau de Doutor, eleito para um período de mandato de dois anos, com direito a uma recondução, segundo as normas vigentes na UFCG, e designado pelo Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional, mediante indicação da Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFCG.

**Art. 6º** Conforme previsto no Art. 9º do Regimento do PROFMAT/Rede Nacional, são atribuições da Comissão Acadêmica Local:

- I – coordenar a organização e a execução de todas as ações e atividades do PROFMAT/CCT-UFCG, visando a sua excelência acadêmica e administrativa, na UFCG;
- II – representar, na pessoa do Coordenador Acadêmico Local, o PROFMAT/CCT-UFCG perante os órgãos da UFCG;
- III – coordenar a aplicação local dos Exames Nacionais de Acesso e de Qualificação;
- IV – propor, a cada período, a programação acadêmica do PROFMAT/CCT-UFCG e a distribuição de carga didática entre os membros de seu corpo docente;
- V – designar os Representantes Locais das disciplinas, dentre os integrantes de seu corpo docente.
- VI – propor credenciamento e descredenciamento de membros de seu corpo docente;
- VII – organizar atividades complementares, tais como palestras e oficinas, a serem realizadas no âmbito do PROFMAT/CCT-UFCG;
- VIII – decidir sobre solicitações de trancamento e cancelamento de disciplinas;

IX – elaborar e encaminhar ao Conselho Gestor do PROFMAT, definido no Regimento do PROFMAT/Rede Nacional, relatórios anuais de gestão sobre suas atividades, e um relatório trienal de avaliação;

X – definir a forma e os critérios de avaliação das disciplinas, prevendo pelo menos um exame final em cada disciplina, respeitando os termos da Resolução nº 03/2016 da CSPG-UFCG;

XI – definir a forma e os critérios da obrigatoriedade da frequência dos discentes em cada atividade, respeitando os termos da Resolução nº 03/2016 da CSPG-UFCG;

XII – definir os critérios de cancelamento da matrícula e desligamento de discentes no PROFMAT/CCT-UFCG, respeitando os termos da Resolução nº 03/2016 da CSPG-UFCG;

XIII – definir as sanções cabíveis às infrações disciplinares dos discentes, respeitando os termos da Resolução nº 03/2016 da CSPG-UFCG;

XIV – definir o prazo máximo para conclusão do mestrado pelo discente regularmente matriculado no PROFMAT/CCT-UFCG, respeitando os termos da Resolução nº 03/2016 da CSPG-UFCG.

**Art. 7º** O tempo máximo para integralização do PROFMAT/CCT-UFCG é de 24 (vinte e quatro) meses, permitindo-se uma única prorrogação de 06 (seis) meses, quando devidamente justificada, e requerida em até 30 (trinta) dias antes do prazo regulamentar.

§ 1º O tempo de integralização será computado a partir da data do início do primeiro período letivo no qual o aluno foi matriculado, pela primeira vez, no Programa.

§ 2º No caso de alunos admitidos por transferência, será considerada, como data de início do Programa, a data de ingresso no primeiro Programa ou no Programa de origem, excluído o tempo de interrupção de estudos.

**Art. 8º** O ano escolar consiste de dois períodos letivos regulares e um terceiro, chamado de *período de verão*, oferecido nos meses de janeiro e fevereiro.

## **CAPÍTULO II DO FUNCIONAMENTO**

### **SUBCAPÍTULO I DO COLEGIADO**

**Art. 9º** Conforme previsto no Art. 13 da Resolução Nº 03/2016 da Câmara Superior de Pós-Graduação da UFCG, que institui o Regulamento dos Cursos de Pós-Graduação da UFCG, o Colegiado do Programa é presidido pelo Coordenador Acadêmico Local e composto de mais 03 (três) docentes do PROFMAT/CCT/UFCG, além de um representante discente, eleito entre seus pares.

**Parágrafo único.** As atribuições do Colegiado do Programa seguem o Art. 15 da Resolução Nº 03/2016 da Câmara Superior de Pós-Graduação da UFCG, que institui o Regulamento dos Cursos de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG.

## SUBCAPÍTULO II DO CORPO DOCENTE

### Seção I Do Credenciamento e Do Descredenciamento

**Art. 10.** O Corpo Docente do PROFMAT/CCT-UFCG é composto de membros do quadro docente da UAMAT ou da UAEST – Unidade Acadêmica de Estatística do CCT/UFCG, com grau mínimo de Doutor em Matemática ou Estatística, classificados nas categorias de Permanentes, Colaboradores e Visitantes, conforme descrito no Art. 21 do Regulamento Geral dos Cursos e Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG.

**Parágrafo único.** Excepcionalmente poderá integrar o corpo docente do PROFMAT/CCT-UFCG no máximo um docente com grau de Mestre, com formação acadêmica e experiência em ensino de Matemática, adequadas aos objetivos pedagógicos do Programa.

**Art. 11.** Para integrar o corpo docente do Programa, o Professor e ou Pesquisador precisará ter experiência em ensino de matemática adequada aos objetivos pedagógicos do Programa e ser credenciado pelo Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional, com base em proposta da Comissão Acadêmica local.

**Parágrafo único.** O tempo de credenciamento de um docente no PROFMAT/CCT-UFCG é de, no máximo, cinco anos, após os quais, o docente, se desejar, deverá solicitar seu credenciamento ao Colegiado do Curso, de acordo com o Artigo 22 da Resolução Nº 03/2016 da CSPG/UFCG.

**Art. 12.** O descredenciamento do docente do Programa dá-se por solicitação da Comissão Acadêmica Local, dirigida ao Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional ou por iniciativa do próprio Conselho Gestor, excepcionalmente.

**Art. 13.** O descredenciamento do docente do Programa ocorre por:

- I – iniciativa do próprio docente e homologado pela Comissão Acadêmica Local;
- II – solicitação da Comissão Acadêmica Local dirigida ao Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional;
- III – iniciativa do próprio Conselho Gestor, excepcionalmente;
- IV – não desenvolver atividades de ensino e orientação no Programa, por um período consecutivo de 2(dois) anos.
- V – ter atingido o tempo máximo de credenciamento, conforme Artigo 10 desta Resolução.

### Seção II Da Orientação

**Art. 14.** Cada aluno tem um Orientador designado pela Coordenação Local do PROFMAT/CCT-UFCG, dentre os membros do corpo docente, cuja obrigação é dar-lhe assistência no ato da matrícula em disciplinas, na organização do programa de estudos, no acompanhamento de seu desempenho escolar e no desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso (ou Trabalho Final), além de pronunciar-se em todos os processos administrativos relativos ao discente.

§ 1º A designação do Orientador deve ser feita antes da matrícula em disciplinas do primeiro período letivo do aluno.

§ 2º Dependendo do tema do Trabalho Final, o Orientador pode indicar um segundo Orientador, pertencente ou não ao quadro de docentes da UFCG, credenciado no Programa pelo Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional.

§ 3º No caso de o Orientador ausentar-se da Instituição, por período superior a três meses, ou pertencer a outro Campus ou a outra Instituição, o Coordenador pode fazer a indicação de um segundo Orientador, credenciado junto ao Programa.

§ 4º A indicação de que tratam os §2º e §3º deste artigo deve ser feita de comum acordo entre o Orientador de Trabalho Final e o aluno.

**Art. 15.** É possível a mudança de Orientador, desde que o aluno não tenha ultrapassado 3/4 do tempo máximo de duração do curso, e anexe justificativa de sua pretensão, devendo a mudança ser aprovada pelo Colegiado do Programa.

**Parágrafo único.** Caso ocorra a mudança de que trata o *caput* deste artigo, o Orientador anterior deverá passar ao seguinte todos os dados e informações sobre o orientando.

**Art. 16.** Cada Orientador deve apresentar à Coordenação local do PROFMAT/CCT-UFCG, em até dez dias após o término de cada período letivo, relatórios avaliativos sobre as atividades de cada um de seus orientados, com parecer conclusivo sobre a aprovação, ou não, do desempenho dos mesmos.

## **SUBCAPÍTULO II DA ADMISSÃO NO PROGRAMA**

### **Seção I Da Inscrição e Da Seleção**

**Art. 17.** Poderão inscrever-se para a seleção ao PROFMAT/CCT-UFCG somente portadores de diploma de curso superior devidamente reconhecido pelo Ministério da Educação, ou estudante de curso superior cujo diploma venha a ser emitido, no máximo, até a data de início das matrículas.

**Art. 18.** O número de vagas para cada entrada ao PROFMAT/CCT-UFCG é definido pelo Colegiado Local do Programa e indicado ao Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional, com base na capacidade de orientação do Trabalho de Conclusão de Curso de seu corpo docente permanente.

**Art. 19.** A admissão ao PROFMAT/CCT-UFCG e a distribuição de bolsas de estudo ocorre após aprovação e classificação num Exame Nacional de Acesso, versando sobre conteúdo matemático do ensino básico, respeitando os critérios estabelecidos no Regimento do PROFMAT/Rede Nacional, ressalvado o disposto no inciso X do Art. 15 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG.

§ 1º O Exame Nacional de Acesso, referido no *caput* deste artigo, consiste num único exame, realizado pelo menos uma vez por ano, ao mesmo tempo, nas Instituições Associadas ao PROFMAT/Rede Nacional.

§ 2º As normas de realização do Exame Nacional de Acesso, incluindo os requisitos para inscrição, os horários e locais de aplicação do exame, o número de vagas, e os critérios de correção são definidos por edital do Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional.

**Art. 20.** A seleção dos candidatos aprovados dá-se pela ordem de colocação no Exame Nacional de Acesso, consideradas as ofertas de vagas no PROFMAT/CCT-UFCG, até o limite do número de vagas oferecidas.

§ 1º A seleção será válida somente para matrícula no período letivo, para o qual o candidato se submeteu ao Exame Nacional de Seleção.

§ 2º Havendo candidatos aprovados com a mesma nota no Exame Nacional de Acesso, adotar-se-ão os seguintes critérios de desempate na seguinte ordem de prioridade:

I – candidato com maior idade;

II – candidato com maior tempo de magistério no ensino público da matéria de matemática na educação básica.

**Art. 21.** A distribuição de bolsas de estudos aos discentes selecionados, em consonância com os requisitos determinados pelas agências de fomento e pelas Normas Acadêmicas do PROFMAT, dar-se-á pela ordem de colocação no Exame Nacional de Acesso, até o limite do número de vagas oferecidas.

§ 1º A classificação no Exame Nacional de Acesso não dá qualquer garantia de que o candidato (futuro discente) irá receber bolsa de estudo, uma vez que a decisão sobre a concessão da bolsa é de exclusiva competência das agências financiadoras, em consonância com as normas contidas no Edital do Exame Nacional de Acesso.

## **Seção II Da Matrícula**

**Art. 22.** Antes do início de cada período letivo, será divulgado pela Coordenação Local do PROFMAT/CCT-UFCG, nas dependências e na página eletrônica do Programa, um Calendário Escolar, no qual constarão o início e o final do período letivo, o prazo para matrícula prévia no curso, o prazo para matrícula em disciplinas, o prazo para a interrupção de estudos e o prazo para o trancamento em disciplinas.

**Art. 23.** O candidato selecionado para ingresso no PROFMAT/CCT-UFCG deve efetuar sua matrícula prévia na secretaria do Programa, dentro dos prazos fixados no



Calendário Escolar referido no Art. 19 do presente Regulamento, recebendo um número de inscrição que o vincula como aluno regular de Pós-Graduação da Universidade Federal de Campina Grande.

**Parágrafo único.** A não efetivação da matrícula prévia no prazo fixado implica na desistência do candidato em matricular-se no PROFMAT/CCT-UFCG, perdendo todos os direitos adquiridos no processo de seleção.

**Art. 24.** Para a efetivação da matrícula prévia o candidato deve apresentar os seguintes documentos:

- I – formulário em modelo apropriado, devidamente preenchido;
- II – 02 (duas) fotografias 3x4 cm recentes;
- III – cópia autenticada de prova de Conclusão de Graduação;
- IV – cópia autenticada da carteira de identidade ou da carteira de estrangeiro, se for o caso;
- V – cópia autenticada do CPF;
- VI – prova de estar quite com suas obrigações militares e eleitorais, no caso de candidato brasileiro.

**Art. 25.** Na época fixada no Calendário Escolar, o aluno deve fazer sua matrícula em disciplinas, em formulário com modelo apropriado, com a sua assinatura e a do Orientador.

**Art. 26.** Pode ser admitido como aluno especial em disciplina do PROFMAT/CCT-UFCG, conforme previsto no Art. 34 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG, a critério do Colegiado Local do Programa, profissional graduado em conformidade com o Artigo 15 desta Resolução ou, em casos excepcionais, alunos de graduação plena em Matemática da UFCG, que tenha cursado um mínimo de 80% dos créditos da graduação.

§ 1º A admissão de aluno especial depende de parecer do Professor responsável pela disciplina que ele deseja cursar, com base em análise do *Curriculum Vitae* e condicionada à existência de vagas na disciplina, depois de matriculados os alunos regulares.

§ 2º O aluno especial pode cursar no máximo duas disciplinas do PROFMAT/CCT-UFCG nesta condição.

§ 3º A admissão de que trata o *caput* deste artigo não vincula o aluno ao PROFMAT/CCT-UFCG, assegurando-lhe direito exclusivamente à certificado de aprovação na disciplina cursada, se for o caso.

§ 4º Para se tornar um aluno regular do PROFMAT/CCT-UFCG, o interessado deve se submeter ao processo de admissão e seleção de que tratam os Artigos 17 e 18, e seus parágrafos, deste Regulamento.

### **Seção III Da Transferência**

**Art. 27.** São admitidas transferências de alunos provenientes de Instituições Parceiras do PROFMAT/Rede Nacional, segundo as normas específicas vigentes na UFCG, a critério do Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG, desde que haja disponibilidades de vaga e de Orientador.

**Parágrafo único.** Alunos transferidos de outras Instituições Parceiras do PROFMAT/Rede Nacional poderão aproveitar no máximo 20 créditos em disciplinas, respeitadas as restrições no Art. 49 da Resolução Nº 03/2016 da Câmara Superior de Pós-Graduação da UFCG.

### **Seção IV Do Trancamento e Do Cancelamento de Matrícula**

**Art. 28.** É permitido o trancamento de matrícula em uma ou mais disciplinas, desde que ainda não se tenha realizado 30% (trinta por cento) do conteúdo programático previsto para a disciplina, salvo casos especiais, a critério do Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 1º O pedido de trancamento de matrícula em uma ou mais disciplinas deve constar de requerimento do aluno ao Coordenador local do PROFMAT/CCT-UFCG, devidamente justificado, e com parecer opinativo do Orientador.

§ 2º Não constará no Histórico Escolar do aluno referência a trancamento de matrícula em qualquer disciplina.

§ 3º É vedado o trancamento da mesma disciplina mais de 01 (uma) vez, salvo casos excepcionais, a critério do Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 4º Não é permitido o trancamento de matrícula prévia, salvo nos casos previstos em legislação específica.

**Art. 29.** O trancamento de matrícula em todo o conjunto de disciplinas corresponde à interrupção de estudos, que pode ser concedida, por solicitação do aluno, a critério do Colegiado local do PROFMAT/CCT-UFCG, ouvido, previamente, o Orientador.

§ 1º O prazo máximo de interrupção de estudos de que trata o *caput* deste artigo é de 01 (um) período letivo, não se computando no tempo de integralização do Curso.

§ 2º A solicitação de interrupção de estudos deve ser encaminhada dentro do período divulgado pela Secretaria local do PROFMAT/CCT-UFCG, de acordo com o calendário escolar praticado pelo Programa.

§ 3º A interrupção de estudos de que trata o *caput* deste artigo implica em perda da bolsa.

§ 4º O trancamento de matrícula em todo o conjunto de disciplinas deve ser obrigatoriamente mencionado no Histórico Escolar do aluno com a menção “Interrupção de Estudos”.

**Art. 30.** É admitido o cancelamento de matrícula em qualquer tempo, por solicitação do aluno, correspondendo à sua desvinculação do Programa.

### **SUBCAPÍTULO III DO REGIME DIDÁTICO-CIENTÍFICO**

#### **Seção I Da Estrutura Acadêmica**

**Art. 31.** O PROFMAT/CCT-UFCG prevê 600 (seiscentas) horas de atividades didáticas presenciais, correspondentes a 40 (quarenta) créditos presenciais, entre disciplinas obrigatórias e disciplinas eletivas.

§ 1º Dentre as disciplinas obrigatórias consta a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso (ou Trabalho Final), oferecida em períodos de verão no sistema presencial, salvo casos especiais, a critério do Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 2º Cada disciplina lecionada nos períodos letivos regulares consiste, no mínimo, de 3 (três) horas semanais no sistema presencial, totalizando 60 (sessenta) horas semestrais no sistema presencial.

§ 3º Cada disciplina lecionada nos períodos de verão consiste de 60 (sessenta) horas no sistema presencial.

§ 4º O discente deve dedicar pelo menos 6 (seis) horas semanais, por disciplina, para as atividades não presenciais (leitura dos textos, resolução de listas de exercícios e outras atividades).

**Art. 32.** As disciplinas integrantes da estrutura curricular do PROFMAT/CCT-UFCG seguem a estrutura curricular do Regimento do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional – PROFMAT.

#### **Seção II Da Verificação do Rendimento Escolar**

**Art. 33.** Em cada disciplina, exceto a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, o rendimento acadêmico é responsabilidade do docente encarregado, devendo ser avaliado por meio de provas, seminários, trabalhos escolares em geral, devendo prever pelo menos um exame final.

§ 1º Cada avaliação deve ser expressa mediante notas, variando de zero (0,0) a dez (10,0).

§ 2º Para ser aprovado, o aluno deve obter média final igual ou superior a 6,0 (seis).

§ 3º Para efeito de cálculo do Coeficiente de Rendimento Acadêmico – CRA do aluno, adotar-se-á a seguinte fórmula.

$$CRA = \frac{\sum_{i=1}^n c_i N_i}{\sum_{i=1}^n c_i}$$

onde:

- a) **i** correspondente a uma disciplina cursada, aprovada ou não;
- b) **c<sub>i</sub>** correspondente ao número de créditos da disciplina **i** cursada, aprovada ou não;
- c) **N<sub>i</sub>** correspondente à nota obtida na disciplina **i** cursada, aprovada ou não;
- d) **n** correspondente ao número total de disciplinas contempladas no cálculo da média.

§ 4º A frequência também é utilizada como critério de apuração de rendimento, sendo reprovado o aluno que não atingir 85% da frequência nas atividades presenciais da disciplina, atribuindo-se a nota zero, para efeito do cálculo do CRA, registrando-se no Histórico Escolar com a letra “F”.

§ 5º Constarão, no Histórico Escolar do aluno, as notas obtidas em todas as disciplinas cursadas.

**Art. 34.** Cada professor deve submeter, à Coordenação local do PROFMAT/CCT-UFCG, em até vinte dias após o término do período, um histórico circunstanciado das disciplinas de sua responsabilidade, relatando o conteúdo efetivamente ministrado, o número de aulas dadas, o número de trabalhos realizados, bem como uma avaliação completa do rendimento dos alunos.

**Art. 35.** O exame de suficiência em disciplinas curriculares, previsto no artigo 52 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG, é permitido e constará de prova escrita.

§ 1º A inscrição no exame de suficiência deve ser requerida pelo aluno ao Coordenador Local do PROFMAT/CCT-UFCG, em documento co-assinado por seu Orientador, devendo a solicitação ser julgada pelo Colegiado local do Programa.

§ 2º A prova de que trata o *caput* desse artigo deve ser elaborada e avaliada por uma Comissão composta de 03 (três) professores doutores indicados pelo Coordenador do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 3º Para aprovação no exame de suficiência, com direito a crédito, será exigido, no mínimo, nota 6,0 (seis), obtida pela média aritmética das notas dos avaliadores.

§ 4º Uma vez realizada e avaliada a prova do exame de suficiência, a Comissão deve apresentar relatório sobre a mesma, o qual deve ser homologado pelo Colegiado do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 5º As notas obtidas nesses exames constarão no Histórico Escolar do aluno, juntamente com o período de sua realização e a data da homologação pelo Colegiado do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 6º É vedada a inscrição no exame de suficiência ao aluno que tenha sido reprovado na disciplina ou em exame de suficiência prévio da mesma disciplina.

§ 7º Não é permitido o exame de suficiência por um mesmo aluno em mais do que duas disciplinas do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 8º Não é permitido o exame de suficiência para a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

**Art. 36** A comprovação da capacidade de leitura, em uma língua estrangeira, de textos relacionados à matemática basear-se-á em certificado de aprovação expedido pela Unidade Acadêmica responsável pelo ensino da respectiva língua no Campus de Campina Grande ou expedido por uma Comissão Especial, designada pelo Colegiado local do PROFMAT/CCT-UFCG, para esse fim específico.

§ 1º O exame de proficiência em língua estrangeira deve ocorrer no prazo máximo de 18 meses, contados a partir do ingresso do aluno no PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 2º A língua estrangeira escolhida para o exame de suficiência pode ser o inglês, o francês ou o espanhol.

§ 3º O exame tratado no *caput* deste artigo é realizado em cada período letivo, obedecendo ao calendário escolar elaborado pelo PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 4º O aluno reprovado no exame de que trata o *caput* deste artigo deverá repeti-lo no período letivo subsequente.

§ 5º O resultado desse exame constará no Histórico Escolar do aluno juntamente com o período de realização, a língua escolhida e a data de homologação pelo Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 6º Para aprovação no exame de proficiência, será exigido, no mínimo, nota 6,0 (seis).

§ 7º Os Exames de Proficiência em Línguas Estrangeiras realizados em outras Instituições Associadas poderão ser aproveitados, desde que tenham sido realizados há, no máximo três anos para efeito de cumprimento estabelecido no *caput* deste artigo e seja comprovado em Histórico Escolar do requerente devidamente assinado pela Instituição de Ensino responsável.

### **Seção III** **Do Aproveitamento de Estudos**

**Art. 37.** A critério do Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG, disciplinas cursadas no próprio Programa ou em Instituições Parceiras do PROFMAT/Rede Nacional, na condição de aluno regularmente matriculado ou como aluno especial, podem ser aproveitadas na forma estabelecida pelo Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG até um máximo de quatro disciplinas.

§ 1º Não é admitido o aproveitamento da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso.

§ 2º Podem ser aproveitados créditos apenas em disciplinas em que o aluno tenha obtido nota igual ou superior a 6,0 (seis virgula zero).

§ 3º O aproveitamento de estudos tratado no *caput* deste artigo somente pode ser concedido, quando as disciplinas para as quais o aluno solicitou aproveitamento tiverem sido concluídas há, no máximo, três anos.

§ 4º Devem, obrigatoriamente, ser registrados no Histórico Escolar do aluno o nome abreviado ou sigla do Programa e da Instituição, se for o caso, nos quais o aluno cursou a(s) disciplina(s) objeto de aproveitamento e a data de homologação pelo Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 5º A nota que servirá para o cálculo do CRA, será anotada no Histórico Escolar do aluno, observando-se, caso necessário, a seguinte equivalência entre conceitos e notas:

A = 9,5; B = 8,0 e C = 6,5.

#### **Seção IV Do Desligamento e Do Abandono**

**Art. 38.** É considerado desligado do Programa o aluno que se enquadrar num dos casos previstos nos artigos 53 e 54 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG, listados a seguir:

I – for reprovado duas vezes em disciplinas, durante a integralização do curso;

II – obtiver, em qualquer período letivo, CRA inferior a 6,0;

III – não tiver o seu desempenho aprovado pelo Orientador, por dois períodos letivos consecutivos ou não.

IV – não tiver sido aprovado no Exame Nacional de Qualificação nas duas tentativas a que tem direito;

V – não houver integralizado seu currículo dentro do tempo máximo definido no Art. 7º deste Regulamento;

VI – obtiver o conceito "Reprovado", na defesa do Trabalho Final.

VII – Não for aprovado nos exames de proficiência em língua estrangeira, dentro dos prazos estabelecidos por este regimento.

§ 1º Nos casos dos incisos III, VI e VII deste artigo, o Coordenador do Programa deverá comunicar o desligamento do aluno, garantindo a este o direito de ampla defesa.

§ 2º Após 15 (quinze) dias, a contar da data da comunicação, o desligamento do aluno deverá ser submetido à apreciação do Colegiado do Curso, quando o aluno poderá apresentar sua defesa.

§ 3º Nos demais incisos, I, II, IV e VII, o desligamento será automático.

**Art. 39.** Será considerado em situação de abandono do PROFMAT/CCT-UFCG o aluno que, em qualquer período letivo, não efetuar sua matrícula em disciplina(s) de acordo com os procedimentos definidos no Art. 22 deste Regulamento.

**Parágrafo único.** O disposto no *caput* deste artigo não se aplica ao aluno que estiver com os estudos interrompidos, na forma do Art. 28 deste Regulamento.

## **Seção V Do Exame Nacional de Qualificação**

**Art. 40.** O Exame Nacional de Qualificação consiste num único exame, realizado duas vezes por ano, simultaneamente em todos os locais para tal designados nas Instituições Associadas do PROFMAT/Rede Nacional, versando sobre o conteúdo das disciplinas básicas MA11, MA12, MA13 e MA14, listadas no Anexo II.

§ 1º A elaboração e correção do Exame Nacional de Qualificação são de responsabilidade da Comissão Acadêmica do PROFMAT/Rede Nacional e sua aplicação é responsabilidade da Comissão Acadêmica Local do PROFMAT/CCT-UFCG.

§ 2º As normas de realização do Exame Nacional de Qualificação, os critérios de elaboração, execução e correção, os requisitos para inscrição, os horários e locais de aplicação da prova, e os critérios de aprovação são definidos por edital do Conselho Gestor do PROFMAT/Rede Nacional.

§ 3º A cada exame de qualificação é atribuído um único grau: **Aprovado** ou **Reprovado**.

**Art. 41.** Após ter sido aprovado nas disciplinas básicas, MA11, MA12, MA13 e MA14, e dentro do período de integralização do curso, definido no Art. 7 deste Regulamento, cada discente do PROFMAT/CCT-UFCG pode realizar o Exame Nacional de Qualificação em duas tentativas.

**Parágrafo único.** Em casos excepcionais, e com ampla justificativa, a Coordenação Acadêmica do PROFMAT/Rede Nacional poderá permitir uma terceira tentativa.

## **Seção VI Do Trabalho Final**

**Art. 42.** O Trabalho de Conclusão de Curso, ou Trabalho Final, obedecerá às normas dispostas no Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG e ao Regimento do PROFMAT/Rede Nacional.

**Art. 43.** Os temas dos trabalhos de Conclusão de Curso e os critérios de avaliação devem ser aprovados pela Comissão Acadêmica local do PROFMAT/CCT-UFCG, enquanto que a aprovação do Trabalho de Conclusão dá-se pela aprovação nesta disciplina.

**Art. 44.** Em casos especiais, a critério do Colegiado local, tendo em vista o tema do Trabalho Final, o aluno poderá ter mais de um Orientador, desde que um deles seja do Corpo Docente do PROFMAT/CCT-UFCG.

**Art. 45.** Ao concluir o Trabalho Final o aluno deve requerer a composição da Banca Examinadora, ao Coordenador do Programa, em documento co-assinado pelo Orientador,

§ 1º Os 03 (três) membros da Banca Examinadora aludida no *caput* deste artigo devem ser necessariamente doutores em Matemática, ou em Estatística, ou em áreas afins.

§ 2º A banca deve ser escolhida na forma estabelecida no artigo 64 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG.

**Art. 46.** No julgamento do Trabalho Final, cuja defesa deve ser realizada em seção pública, deverá ser atribuído um dos seguintes conceitos:

I – Aprovado;

II – Em exigência;

III – Indeterminado;

IV – Reprovado.

§ 1º Sendo atribuído o conceito “Aprovado”, o candidato terá até 30 (trinta) dias, conforme decisão da Comissão, para providenciar as alterações exigidas.

§ 2º No caso de ser atribuído o conceito “Em exigência”, o candidato terá até 90 (noventa) dias, conforme decisão da Comissão, para providenciar as alterações exigidas pela Comissão, e sua aprovação fica condicionada a aprovação do parecer do seu orientador pelo Colegiado do Curso.

§ 3º A atribuição do conceito “Indeterminado” implicará no estabelecimento do prazo máximo de 06 (seis) meses, dentro do tempo máximo para integralização do curso referido no Art. 7º deste Regulamento, para elaboração e nova apresentação do Trabalho Final, quando já não será admitida a atribuição do conceito “Indeterminado”.

§ 4º Quando da nova apresentação do Trabalho Final, a Comissão Examinadora deve ser preferencialmente a mesma.

**Art. 47.** Após as devidas correções, o aluno deve entregar, à Coordenação do PROFMAT/CCT-UFCG, uma cópia em meio eletrônico, formato PDF, e 2 (duas) cópias impressas do Trabalho Final, em sua versão final, contendo, obrigatoriamente, a ficha catalográfica fornecida pelo Sistema de Bibliotecas da UFCG, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a data da defesa.

## **Seção VII**

### **Da Obtenção do Grau e Da Expedição do Diploma**

**Art. 48.** A obtenção do grau de mestre ocorre após a homologação do Relatório Final do Orientador pelo Colegiado do PROFMAT/CCT-UFCG.



**Art. 49.** A homologação do Relatório Final do Orientador deve ser feita após a entrega dos exemplares e do arquivo em formato PDF do Trabalho de Conclusão do Curso na sua versão final.

§ 1º Do relatório final do Orientador devem constar:

- I – o título do Trabalho de Conclusão do Curso;
- II – o nome do Orientador ou Orientadores;
- III – a data e local de realização da defesa;
- IV – a composição da Banca Examinadora;
- V – o conceito obtido pelo aluno na defesa do Trabalho.

§ 2º Anexo ao relatório final do Orientador devem constar:

- I – fotocópia da ata da sessão pública referente à defesa;
- II – histórico escolar do aluno;
- III – eventuais documentos sobre prorrogação do prazo de conclusão;
- IV – certidão negativa de débito com a Biblioteca Central da UFCG;
- V – certidão negativa de débito com a Biblioteca Setorial Marisa Sales Monteiro, da UAMAT.

**Art. 50.** Uma vez homologado o relatório final do Orientador, a Coordenação Local do PROFMAT/CCT-UFCG deve emitir Certidão ao concluinte, atestando a conclusão do Curso e encaminhar o relatório, juntamente com seus anexos, à Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFCG, para a expedição do Diploma.

**Art. 51.** A expedição de Diplomas é feita pela Pró-Reitoria de Pós-Graduação da UFCG, satisfeitas as exigências dos artigos 66 e 67 do Regulamento Geral dos Programas de Pós-Graduação *Stricto Sensu* da UFCG.

### **TÍTULO III DAS DISPOSIÇÕES GERAIS**

**Art. 52.** Os casos omissos neste Regulamento são decididos em primeira instância pelo Colegiado Local do PROFMAT/CCT-UFCG, cabendo recurso à Câmara Superior de Pós-Graduação da UFCG.

**Art. 53.** Este Regulamento entra em vigor na data da sua publicação.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**  
**CONSELHO UNIVERSITÁRIO**  
**CÂMARA SUPERIOR DE PÓS-GRADUAÇÃO**  
*(ANEXO II À RESOLUÇÃO Nº 11/2017)*

**ESTRUTURA ACADÊMICA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM  
MATEMÁTICA NA CATEGORIA PROFISSIONAL, EM NÍVEL DE MESTRADO (PROFMAT/CCT-  
UFCG)**

**I – DISCIPLINAS DA ESTRUTURA ACADÊMICA**

**DISCIPLINAS OBRIGATÓRIAS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>UNIDADE</b>
MA11	Números, E Funções Reais	4	60	UAMAT
MA12	Matemática Discreta	4	60	UAMAT
MA13	Geometria	4	60	UAMAT
MA14	Aritmética	4	60	UAMAT
MA21	Resolução de Problemas	4	60	UAMAT
MA22	Fundamentos de Cálculo	4	60	UAMAT
MA23	Geometria Analítica	4	60	UAMAT
MA24	Trabalho de Conclusão de Curso	4	60	UAMAT

**DISCIPLINAS ELETIVAS**

<b>CÓDIGO</b>	<b>DISCIPLINA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>CARGA HORÁRIA</b>	<b>UNIDADE</b>
MA31	Tópicos da História da Matemática	4	60	UAMAT
MA32	Tópicos da Teoria dos Números	4	60	UAMAT

MA33	Introdução à Álgebra Linear	4	60	UAMAT
MA34	Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral	4	60	UAMAT
MA35	Matemática e Atualidade I	4	60	UAMAT
MA36	Recursos Computacionais no Ensino de Matemática	4	60	UAMAT
MA37	Modelagem Matemática	4	60	UAMAT
MA38	Polinômios e Equações Algébricas	4	60	UAMAT
MA39	Geometria Espacial	4	60	UAMAT
MA40	Tópicos de Matemática	4	60	UAMAT
MA41	Probabilidade Estatística	4	60	UAMAT
MA42	Avaliação Educacional	4	60	UAMAT
MA43	Cálculo Numérico	4	60	UAMAT
MA44	Matemática e Atualidade II	4	60	UAMAT

## **II – GRADE CURRICULAR DO PROFMAT/CCT-UFCG**

-	Verão	1º Período	2º Período
1º Ano	-	MA11–Números e Funções Reais MA12–Matemática Discreta	MA13–Geometria MA14–Aritmética
2º Ano	MA21–Resolução de Problemas	MA22– Fundamentos de Cálculo Eletiva I (*)	MA 23–Geometria Analítica Eletiva II (*)
3º Ano	MA24–Trabalho de Conclusão de Curso	-	-

(\*) As disciplinas eletivas são aquelas cujos códigos variam de MA31 a MA44.

## **III – EMENTÁRIO DAS DISCIPLINAS**

### **1. Disciplinas obrigatórias**

#### **MA11 - Números, conjuntos e funções elementares**

Conjuntos, funções, números inteiros e números cardinais. Segmentos comensuráveis e não comensuráveis, números reais, expressões decimais. Desigualdades, intervalos e valor absoluto. Produto cartesiano, gráfico de funções. Função afim, função linear, função quadrática, funções polinomiais, função exponencial, função logarítmica, funções trigonométricas.

Referências:

- LIMA, E. L. Números e funções reais. SBM, 2014 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA11 – Números e funções reais. Disponível em: [www.profmat-sbm.org.br](http://www.profmat-sbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015.
- LIMA, E; CARVALHO, P. C; MORGADO, A. *A Matemática do Ensino Médio*, SBM, vols. 1 e 4.

## Programa

1. Conjuntos: a noção de conjunto. A relação de inclusão. O complementar de um conjunto; 2. Conjuntos: reunião e interseção. Comentário sobre a noção de igualdade; 3. Números naturais: o conjunto dos números naturais. Destaque para o axioma da Indução. Adição, multiplicação e ordem. Algumas demonstrações; 4. Números cardinais: Funções. A noção de número cardinal. Conjuntos finitos. Sobre conjuntos infinitos; 5. Números reais: segmentos comensuráveis e incommensuráveis. A reta real; 6. Números reais: expressões decimais; 7. Números reais: desigualdades. Intervalos. Valor absoluto; 8. Números reais: sequências e progressões. Sequências monótonas; 9. Funções afins: O plano numérico  $\mathbb{R}^2$ . A função afim. A função linear; 10. Funções afins: caracterização da função afim. Funções poligonais; 11. Funções quadráticas: Definição e preliminares. Um problema muito antigo. A forma canônica do trinômio; 12. Funções quadráticas: O gráfico da função quadrática. Uma propriedade notável da parábola. O movimento uniformemente variado Catálogo das Disciplinas 2; 13. Funções polinomiais: funções polinomiais versus polinômios. Determinando um polinômio a partir de seus valores. Gráficos de polinômios; 14. Funções exponenciais e logarítmicas: potências de expoente racional. A função exponencial; 15. Funções exponenciais e logarítmicas: Caracterização da função exponencial. Funções exponenciais e progressões; 16. Funções exponenciais e logarítmicas: Função inversa. Funções logarítmicas. Caracterização das funções logarítmicas; 17. Funções exponenciais e logarítmicas: logaritmos naturais. A função exponencial de base; 18. Funções trigonométricas: a função de Euler e a medida de ângulos. As funções trigonométricas; 19. Funções trigonométricas: as fórmulas de adição 20. Funções trigonométricas: a lei dos cossenos e a lei dos senos.

## MA12 - Matemática Discreta

Princípio de Indução como técnica de demonstração. Definição por recorrência, sequências, somatórios, binômio de Newton. Princípio do Menor Inteiro (Princípio da Boa Ordenação dos Números Naturais), Médias e Princípio da Casa de Pombos. Progressões aritméticas e geométricas. Recorrências lineares, especialmente de primeira e segunda ordem. Matemática financeira. Métodos de contagem (Combinatória). Introdução à teoria de probabilidades.

Referências:

- CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A. C. Matemática discreta. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA12 – Matemática discreta. Disponível em: [www.profmat-sbm.org.br](http://www.profmat-sbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015
- HEFEZ, A. *Indução Matemática*, Iniciação Científica OBMEP
- LIMA, E; CARVALHO, P. C; MORGADO, A. *A Matemática do Ensino Médio*, SBM, vols. 1 e 4.

## Programa

1. Números naturais: números ordinais. Adição, multiplicação e ordem; 2. Números naturais: números naturais e contagem; 3. O método da indução: definições por indução ou recorrência. Demonstrando igualdades; 4. O método da indução: aplicações em aritmética. Resolvendo problemas com o método da indução. Outras formas do princípio da indução; 5. Progressões: progressões aritméticas. Termo geral de uma progressão aritmética. Soma dos termos de uma progressão aritmética. Progressões aritméticas de ordem superior. Somas polinomiais; 6. Progressões: progressões geométricas. Termo geral de uma progressão geométrica. A fórmula das taxas equivalentes. A soma dos termos de uma progressão geométrica; 7. Recorrências: recorrências lineares de 1ª ordem; 8. Recorrências: recorrências lineares de 2ª ordem; 9. Matemática financeira: juros compostos. A fórmula das taxas equivalentes; 10. Matemática financeira: séries uniformes. Sistemas de amortização; 11. Análise combinatória: o princípio fundamental da contagem; 12. Análise combinatória: permutações e combinações; 13. Análise combinatória: outras fórmulas combinatórias; 14. Análise combinatória: o triângulo aritmético. O binômio de Newton; 15. Análise combinatória: revisão Catálogo das Disciplinas 4; 16. Probabilidade: conceitos básicos; 17. Probabilidade: probabilidade condicional; 18. Probabilidade: espaço amostral infinito; 19. Médias e princípio das gavetas: médias; 20. Médias e princípio das gavetas: a desigualdade das médias.

## MA13 - Geometria

Ângulos: bissetrizes, perpendiculares, ângulos retos. Retas paralelas; soma dos ângulos internos de um triângulo, casos de igualdade de triângulos. Pontos notáveis de triângulos. Paralelogramos, polígonos regulares. Círculo e circunferência, ângulos inscritos, tangentes. Semelhança de figuras planas. Áreas. Teorema de Pitágoras. Trigonometria do triângulo retângulo, Lei dos Senos e Lei dos Cossenos. Comprimento da circunferência, número  $\pi$ . Retas e planos no espaço. Volumes dos sólidos. Princípio de Cavalieri. Poliedros regulares.

### Referências:

- MUNIZ NETO, A. C. Geometria. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA13– Geometria. Disponível em: [www.profmatt-sbm.org.br](http://www.profmatt-sbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015.
- PESCO, D. U. ARNAUT, R. G. *Geometria Básica*, CEDERJ (versão adaptada), vols. 1 e 2.
- LIMA, E; CARVALHO, P. C; MORGADO, A. *A Matemática do Ensino Médio*, SBM, vols. 1 e 4

## Programa

1. Conceitos geométricos básicos: ângulos. Polígonos; 2. Congruência de triângulos: os casos LAL, ALA e LLL. Aplicações de congruência; 3. Congruência de triângulos: paralelismo. A desigualdade triangular; 4. Congruência de triângulos: quadriláteros notáveis; 5. Lugares geométricos: lugares geométricos básicos. Pontos notáveis de um triângulo; 6. Lugares geométricos: tangência e ângulos no círculo. Círculos associados a um triângulo; 7. Lugares geométricos: quadriláteros inscritíveis e circunscritíveis 8. Proporcionalidade e semelhança: o teorema de Thales; 9. Proporcionalidade e semelhança: semelhança de triângulos. Algumas aplicações; 10. Proporcionalidade e semelhança: colinearidade e concorrência; 11. Proporcionalidade e semelhança: O teorema das cordas e potência de ponto; 12. Áreas de figuras planas: áreas de polígonos. Aplicações; 13. Áreas de figuras planas: a área e o

comprimento de um círculo; 14. Trigonometria e geometria: as leis dos senos e dos cossenos. A desigualdade de Ptolomeu; 15. Conceitos básicos em geometria espacial: introdução; 16. Conceitos básicos em geometria espacial: perpendicularismo de retas e planos; 17. Conceitos básicos em geometria espacial: lugares geométricos Catálogo das Disciplinas 6; 18. Alguns sólidos simples: pirâmides e tetraedros; 19. Alguns sólidos simples: prismas e paralelepípedos. Mais sobre tetraedros; 20. Poliedros convexos: a área de uma esfera 21. Poliedros convexos: o teorema de Euler. Poliedros regulares; 22. Volume de sólidos: o conceito de volume; 23. Volume de sólidos: o volume de sólidos de revolução.

## **MA14 - Aritmética I**

Divisibilidade, divisão euclidiana. Sistemas de numeração. Máximo divisor comum e mínimo múltiplo comum, algoritmo de Euclides. Equações diofantinas lineares. Números primos, crivo de Eratóstenes, Teorema Fundamental da Aritmética. Números perfeitos. Pequeno Teorema de Fermat. Números de Mersenne e de Fermat. Congruências e aritmética dos restos, aplicações. Teorema de Euler e suas aplicações em Criptografia. Teorema de Wilson. Congruências lineares e Teorema Chinês dos Restos.

Referências:

- HEFEZ, A. Aritmética. SBM, 2014 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA14 – Aritmética. Disponível em: [www.profmtat-sbm.org.br](http://www.profmtat-sbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015.

### **Programa**

1. Números inteiros: a adição e a multiplicação. Ordenação dos inteiros. Princípio da boa ordenação; 2. Aplicação da indução: definição por recorrência. Binômio de Newton. Aplicações lúdicas; 3. Divisão nos inteiros: divisibilidade. Divisão euclidiana. A aritmética na Magna Grécia; 4. Representação dos números inteiros: sistema de numeração. Jogo de Nim; 5. Algoritmo de Euclides: máximo divisor comum. Propriedades do MDC; 6. Algoritmo de Euclides: algoritmo de Euclides estendido. Mínimo múltiplo comum. A equação pitagórica; 7. Aplicações do máximo divisor comum: equações diofantinas lineares; 8. Aplicações do máximo divisor comum: expressões binômias. Números de Fibonacci; 9. Números primos: teorema fundamental da aritmética. Sobre a distribuição dos números primos; 10. Números primos: pequeno teorema de Fermat 11. Números primos: o renascimento da Aritmética; 12. Números especiais: primos de Fermat, de Mersenne e em PA; 13. Números especiais: números perfeitos Catálogo das Disciplinas 8; 14. Números especiais: decomposição do fatorial em primos. A equação  $E_p(x!) = \alpha$  15. Congruências: aritmética dos restos. Aplicações; 16. Congruências: congruências e números binomiais. O calendário; 17. Os teoremas de Euler e de Wilson: teorema de Euler. Teorema de Wilson; 18. Congruências lineares e classes residuais: resolução de congruências lineares. Teorema chinês dos restos; 19. Congruências lineares e classes residuais: Classes residuais; 20. Congruências quadráticas: congruências quadráticas. Resíduos quadráticos; 21. Congruências quadráticas: somas de quadrados; 22. Congruências quadráticas: lei da reciprocidade quadrática; 23. Noções de criptografia: as origens da criptografia; 24. Noções de criptografia: o advento dos computadores. A grande revolução: O sistema RSA.

## MA21 - Resolução de Problemas

Estratégias para resolução de problemas. Técnicas de matemática básica e raciocínio lógico: redução ao absurdo, princípio da indução, análise de casos iniciais, princípio da casa dos Pombos, princípio do caso extremo. Problemas envolvendo números e funções reais: matemática discreta, geometria, aritmética e álgebra. Análise de exames e testes: ENEM, vestibulares, Olimpíadas e afins.

Referências:

- OLIVEIRA, K.I.; CORCHO A. J. Iniciação à matemática: um curso com problemas e soluções. SBM, 2010 (Coleção Olimpíada de Matemática).
- SHINE. C. Y. 21 Aulas de matemática olímpica. SBM, 2009 (Coleção Olimpíada de Matemática).
- TAO. T. Como resolver problemas matemáticos. SBM, 2013 (Coleção Professor de Matemática).
- Banco de Questões da OBMEP (<http://www.obmep.org.br/>)
- Revista Eureka! Olimpíada Brasileira de Matemática (<http://www.obm.org.br/>)

### Programa

Programa a ser definido pelo docente da disciplina.

## MA 22 - Fundamentos de Cálculo

Sequências e séries de números reais, sequências de Cauchy, limite de sequências, limites infinitos, subsequências, Teorema de Bolzano-Weierstrass, séries convergentes, séries geométricas, testes de convergência elementares. Conceito de limite e suas propriedades básicas, limites fundamentais, conceito de derivada e suas propriedades básicas; cálculo das derivadas de funções elementares; regra da cadeia, Teorema do Valor Médio; uso da derivada para obter o gráfico de uma função: gráficos das funções polinomiais e das funções exponenciais, logarítmicas e trigonométricas. Problemas de máximo e mínimo. Conceito de integral e suas propriedades básicas; Teorema Fundamental do Cálculo; integração por substituição e por partes. Áreas e volumes obtidos mediante integrais. Polinômios de Taylor, séries de Taylor das funções elementares; seu uso para estimativas simples.

Referências:

- MUNIZ NETO, A. C. Fundamentos de cálculo. SBM, 2015 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA22 – Fundamentos de cálculo. Disponível em: [www.profmatsbm.org.br](http://www.profmatsbm.org.br)  
Acesso: 15 dez. 2015.

### Programa

1. Funções; 2. Supremo e ínfimo; 3. Limites de sequências de números reais; 4. O Conceito de continuidade; 5. Continuidade sequencial; 6. Teorema de Weierstrass e aplicações; 7. O teorema do valor intermediário e aplicações; 8. Limites de funções; 9. Propriedades básicas de derivadas; 10. Regras de derivação; 11. O teorema de Rolle e aplicações; 12. A primeira variação de uma função; 13. A segunda variação de uma função e a desigualdade de Jensen; 14. O conceito de integral; 15. Operações com funções integráveis; 16. O teorema



fundamental do cálculo; 17. Algumas aplicações à geometria; 18. Logaritmos e exponenciais  
Catálogo das Disciplinas 11; 19. Integração imprópria; 20. Séries de números reais; 21. Série  
de Taylor; 22. Séries de funções; 23. Séries de potência.

## **MA23 – Geometria Analítica**

Coordenadas no plano. Vetores no plano. Equações da reta no plano. Posição relativa entre retas e círculos e distâncias. Elipse. Hipérbole. Parábola. Equação geral do segundo grau no plano. Curvas planas parametrizadas. Coordenadas e vetores no espaço. Produto interno e produto vetorial no espaço. Produto misto, volume e determinante. A reta no espaço. O plano no espaço. Sistemas de equações Lineares com três variáveis. Distância e ângulos no espaço.

### **Referências:**

- DELGADO, J; FRENSEL, K; CRISSAFF; L. Geometria analítica. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA23 – Geometria analítica. Disponível em: [www.profmtat-sbm.org.br](http://www.profmtat-sbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015.
- LIMA, E. Geometria Analítica e Álgebra Linear. IMPA.
- LIMA, E. Coordenadas no plano. SBM.
- LIMA, E. Coordenadas no espaço. SBM.

### **Programa**

1. Coordenadas no plano: coordenada e distância na reta. Coordenadas no plano. Distância entre pontos do plano; 2. Vetores no plano: equivalência de segmentos orientados. Vetores no plano. Operações com vetores. Propriedades das operações com vetores. Combinação linear de vetores. Produto interno. Área de paralelogramos e triângulos; 3. Equações da reta no plano: equação paramétrica da reta. Equação cartesiana da reta. Equação afim ou reduzida da reta. Paralelismo e perpendicularismo entre retas. Desigualdades lineares e regiões no plano; 4. Posição relativa entre retas e círculos e distâncias: distância de um ponto a uma reta. Posição relativa entre uma reta e um círculo. Distância entre duas retas do plano; 5. Elipse: forma canônica da elipse. Translação dos eixos coordenados. Forma canônica da elipse transladada. Regiões do plano determinadas por uma elipse. Equação do segundo grau com  $B=0$  e  $AC>0$  Catálogo das Disciplinas 13; 6. Hipérbole: forma canônica da hipérbole. Forma canônica da hipérbole transladada. Regiões do plano determinadas por uma hipérbole. Equação do segundo grau com  $B=0$  e  $AC<0$ ; 7. Parábola: formas canônicas da parábola. Regiões do plano determinadas por uma parábola. Equação geral do segundo grau com  $B=0$  e  $AC=0$ ; 8. Equação geral do segundo grau em  $\mathbb{R}^2$ : autovalores e autovetores de uma matriz real  $2 \times 2$ . Rotação dos eixos coordenados; 9. Equação geral do segundo grau em  $\mathbb{R}^2$ : formas quadráticas. Equação geral do segundo grau em  $\mathbb{R}^2$ ; 10. Curvas planas parametrizadas: parametrização das cônicas; 11. Curvas planas parametrizadas: parametrização de algumas curvas planas; 12. Coordenadas e vetores no espaço: coordenadas no espaço. Distância entre dois pontos do espaço. Vetores no espaço. Operações com vetores no espaço. Colinearidade e coplanaridade de pontos no espaço; 13. Produto interno e produto vetorial no espaço: produto interno. Produto vetorial; 14. Produto misto, volume e determinante: produto misto e determinante. Regra de Cramer. Operações com matrizes; 15. A Reta no espaço: equações paramétricas da reta no espaço. Equação simétrica da reta no espaço; 16. O Plano no espaço: equações paramétricas do plano. Equação cartesiana do plano; 17. Sistemas de equações lineares com três variáveis: Sistemas de duas e três equações lineares; 18. Distâncias e



ângulos no espaço: ângulo entre duas retas no espaço. Ângulo entre dois planos. Ângulo de incidência de uma reta num plano; 19. Distâncias e ângulos no espaço: distância de um ponto a um plano. Distância entre dois planos. Distância entre uma reta e um plano. Distância de um ponto a uma reta; 20. Distâncias e ângulos no espaço: Distância entre retas do espaço 21. Distâncias e ângulos no espaço: Posição relativa entre um plano e uma esfera.

## **MA24 – Trabalho de Conclusão de Curso**

Disciplina dedicada à elaboração de trabalho sobre tema específico pertinente ao currículo de Matemática do Ensino Básico e que tenha impacto na prática didática em sala de aula. Cada trabalho é apresentado na forma de uma aula expositiva sobre o tema do projeto e de um trabalho escrito, com a opção de apresentação de produção técnica relativa ao tema.

## **2 – Disciplinas Eletivas**

### **MA31 - História da Matemática**

Origem da idéia de número e a escrita primitiva dos mesmos; sistemas de numeração. A Geometria no Egito, na Babilônia e na Grécia. O nascimento do método dedutivo: Tales, Pitágoras e Euclides. A Matemática no Renascimento: as equações do terceiro e do quarto graus. Cardano, Tartaglia, Bombelli e o surgimento da Álgebra. Descartes e Fermat: uma Matemática nova. Newton, Leibniz e o Cálculo. Estudo das raízes históricas dos conceitos básicos: equação do segundo grau na Babilônia; trigonometria na Grécia, números complexos com Bombelli e depois com Gauss; a Geometria dos “Elementos”. Os logaritmos com Neper e Briggs. As cônicas com Apolônio. Números complexos com Gauss, Euler e Cauchy. Cálculo com Newton.

Referências:

- ROQUE, T; PITOMBEIRA, J.B. Tópicos de história da matemática. SBM, 2012 (Coleção PROFMAT).
- PROFMAT, MA31 – Tópicos de história da matemática. Disponível em: [www.profmatsbm.org.br](http://www.profmatsbm.org.br) Acesso: 15 dez. 2015.
- AABOE, A. Episódios da História Antiga da Matemática. SBM.
- STRUIK, D. J. *História Concisa* das Matemáticas. Gradiva.
- EVES, H. Introdução à História da Matemática. Editora da Unicamp.
- BOYER, C. História da Matemática. Edgard Blucher.

### **Programa**

1. A matemática na Babilônia; 2. A matemática no antigo Egito. Conhecimentos geométricos na Babilônia e no Egito; 3. A matemática grega antes de Euclides; 4. Os elementos de Euclides: equivalência de áreas; 5. Áreas e volumes. O método de exaustão de Eudoxo; 6. Arquimedes; 7. Apolônio e as cônicas. A aritmética de Diofanto; 8. Al-Khwarizmi e a álgebra árabe. Resolução de equações algébricas por radicais; 9. Os logaritmos de Neper; 10. O método cartesiano; 11. Fermat e os lugares geométricos; 12. As primeiras noções de função. O cálculo de Leibniz; 13. O cálculo de Newton; 14. Argand, Gauss e a forma geométrica das quantidades imaginárias Catálogo das Disciplinas 17; 15. Cauchy e a definição de continuidade 16. A definição arbitrária de uma função 17. Construção dos números reais.

## MA32 – Tópicos de teoria dos Números

Equações diofantinas de grau 2. Triplas pitagóricas. Ordens e raízes primitivas. Resíduos quadráticos. Reciprocidade quadrática. Funções multiplicativas e as fórmulas de inversão de Möbius. Frações contínuas e aproximações de números reais por números racionais. A equação de Pell.

Referências:

- MOREIRA, C. G. T.A.; MARTÍNEZ, F.E.B.; SALDANHA, N.C. Tópicos de teoria dos números. SBM, 2012 (Coleção PROFMAT).
- SANTOS, J.P.O. Introdução à Teoria dos Números. IMPA.
- HEFEZ, A. Elementos de Aritmética. SBM.
- MOREIRA, C. G. T.A.; MARTÍNEZ, F.E.B.; SALDANHA, N.C. Teoria dos Números, Projeto Euclides, IMPA, 2010
- MOREIRA, C. G. Divisibilidade, congruências e aritmética módulo  $n$ , Revista Eureka! No. 2, pp. 41-52.
- CAMINHA, A. Equações diofantinas, Revista Eureka! No. 7, pp. 39-48.
- MOREIRA, C. G; SALDANHA, N. C. Reciprocidade quadrática, Revista Eureka! No. 15, pp. 27-30.
- MOREIRA, C. G; SALDANHA, N. C. Funções multiplicativas e a função de Möbius, Revista Eureka! No. 8, pp. 43-46.
- MOREIRA, C. G. Frações contínuas, representações de números e aproximações, Revista Eureka! No. 3, pp. 44-55.

## Programa

1. Teorema fundamental da aritmética; 2. Congruências; 3. Teorema de Euler – Fermat; 4. Equações lineares módulo  $m$ ; 5. Polinômios e o algoritmo da divisão; 6. Congruências e o Teorema de Bachet – Bézout; 7. Critério de Eisenstein; 8. Ordens e raízes primitivas; 9. Resíduos quadráticos; 10. Lei de reciprocidade quadrática; 11. Funções multiplicativas; 12. Fórmulas de inversão de Möbius; 13. Representação de um número real por frações contínuas; 14. Reduzidas e boas representações; 15. Frações contínuas periódicas e irracionalidade quadrática; 16. Triplas pitagóricas; 17. Números que são somas de dois quadrados; 18. Equação de Pell Catálogo das Disciplinas 19; 19. Inteiros de Gauss e o Teorema de Bachet – Bézout; 20. Congruências 21. Descenso infinito de Fermat.

## MA33 - Introdução à Álgebra Linear

Espaço vetorial. Dependência linear, base. Transformação linear; matriz de uma transformação linear. Operações com matrizes. Determinantes, Transformações ortogonais. Matrizes simétricas. Diagonalização de operadores.

Referência:

- HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C.S. Introdução à álgebra linear. SBM, 2016 (Coleção PROFMAT).
- HEFEZ, A.; FERNANDEZ, C.S. Exercícios resolvidos de Álgebra Linear. SBM, 2016 (Coleção PROFMAT).

•LIMA, E. Álgebra Linear. IMPA.

### **Programa**

1. O que é álgebra linear?; 2. Matrizes; 3. Transformações elementares de matrizes, matriz escalonada; 4. Matrizes elementares, resolução de sistemas; 5. Subespaços vetoriais; 6. Dependência e independência linear; 7. Bases e dimensão; 8. Espaço linha de uma matriz; 9. Retas e planos em  $\mathbb{R}^3$ , posições relativas; 10. Determinantes e geometria; 11. Transformações lineares, núcleo e imagem; 12. Teorema do núcleo e da imagem. Operações com transformações lineares; 13. Matriz de uma transformação linear, operações de transformações lineares e matrizes; 14. Operadores lineares em  $\mathbb{R}^2$  e em  $\mathbb{R}^3$ , mudança de base; 15. Produto interno, ângulo entre vetores e ortogonalidade; 16. Bases ortonormais, operadores em espaços com produto interno Catálogo das Disciplinas 21; 17. Determinantes; 18. Matriz adjunta, regra de Cramer; 19. Polinômio característico – autovalores e autovetores; 20. Diagonalização de operadores; 21. Teorema espectral para operadores simétricos, reconhecimento de cônicas.

### **MA 34 – Tópicos de Cálculo Diferencial e Integral.**

Séries de números reais. Polinômios de Taylor. Funções de  $n$  variáveis. Derivadas parciais e gradiente. Pontos críticos de uma função de  $n$  variáveis. Integral Múltipla.

Referências:

- LIMA, E. L. Análise real, volume 2. IMPA, 2014 (Coleção Matemática Universitária).
- STEWART.J. Cálculo, volume 2. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.
- LANG.S. Calculus of several variables. Springer Verlag, 2005 (Undergraduate Texts).

### **Programa**

1. Séries de números reais; 2. Testes de convergência; 3. Polinômios de Taylor; 4. Séries de Taylor das funções elementares; 5. Caminhos no  $\mathbb{R}^n$  e a desigualdade do valor médio; 6. A integral de um caminho; 7. Derivadas parciais; 8. Gradiente e pontos críticos; 9. Hipersuperfícies; 10. Multiplicador de Lagrange; 11. Aplicações; 12. A definição de integral múltipla; 13. Condição de integrabilidade 14. Integrais duplas sobre retângulos; 15. Integrais duplas em coordenadas polares; 16. Integração repetida; 17. Aplicações das integrais duplas Catálogo das Disciplinas 23; 18. Áreas de superfícies; 19. Integrais triplas em coordenadas cilíndricas e esféricas; 20. Mudança de variável na integração múltipla.

### **MA35 – Matemática e Atualidade I**

Matemática e música. Sons. Compactação de arquivos de sons. Senhas usadas em bancos e na Internet. Códigos. A Geometria do globo terrestre. Funcionamento do GPS. A matemática dos códigos de barra. Aplicações de cônicas. Os logaritmos, escalas. Outros temas vinculados às inovações tecnológicas.

Referências:

- ROUSSEAU.C; SAINT-AUBIN, Y. Matemática e atualidade volume 1. Rio de Janeiro: SBM, 2015 (Coleção PROFMAT).

- P.C.P. Carvalho, L. Velho, M. Cicconet, S. Krakowski. Métodos matemáticos e computacionais em música, VISGRAF IMPA, SBMAC 2009.
- S. Alves. A Geometria do Globo Terrestre. PIC OBMEP, vol. 6.
- F.P. Millies. A Matemática dos Códigos de Barra. PIC OBMEP, vol. 6.
- S. Coutinho. Criptografia. PIC OBMEP vol 7.
- Minicursos da Bienal da SBM.
- Revista do Professor de Matemática.

## Programa

1. Posicionando na terra e no espaço: sistema de posicionamento global; 2. Posicionando na terra e no espaço: trovões e tempestades; 3. Posicionando na terra e no espaço: registradores de deslocamento linear; 4. Posicionando na terra e no espaço: cartografia; 5. Frisos e mosaicos: grupo de simetria e transformações afins; 6. Frisos e mosaicos: o teorema de classificação; 7. Movimento de robôs: movendo um sólido no plano; 8. Movimento de robôs: diversos referenciais para um robô; 9. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: esqueletos de regiões bidimensionais; 10. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: esqueletos de regiões tridimensionais; 11. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: um algoritmo numérico; 12. Esqueletos e radiocirurgia com raios gama: a propriedade fundamental do esqueleto; 13. Economias e empréstimos: um plano de previdência; 14. Economias e empréstimos: tomando empréstimos (tabelas de pagamento hipotecário); 15. Códigos corretores de erros: os códigos de Hamming; 16. Códigos corretores de erros: os códigos de Reed-Solomon; 17. Criptografia de chave pública: as ideias por trás do RSA Catálogo das Disciplinas 25; 18. Criptografia de chave pública: construindo primos grandes. O algoritmo de Shor; 19. Geradores de números aleatórios: geradores Fp-lineares. Uma lição nas máquinas de jogo 20. Geradores de números aleatórios: múltiplos geradores recursivos combinados; 21. Google e o algoritmo PageRank: a web e cadeias de Markov; 22. Google e o algoritmo PageRank: um PageRank melhorado. O teorema de Frobenius.

## MA36 – Recursos Computacionais no Ensino de Matemática

Apresentação e discussão de programas computacionais para o ensino de matemática em ambientes de sala de aula e de laboratório didático. Softwares livres. Planejamento de aulas nas escolas fundamental e média em ambiente informatizado. Uso de calculadoras no ensino de matemática. Pesquisa eletrônica, coleta e disponibilização de material didático na rede. Processadores de texto e hipertexto. Planilhas eletrônicas, pacotes estatísticos, banco de dados. Ambientes gráficos. Ambientes de geometria dinâmica. Sistemas de computação simbólica (CAS). Critérios e instrumentos para avaliação de softwares educativos. Ensino a distância, em modalidades síncrona e assíncrona.

### Referências:

- GIRALDO, V.; MATTOS, F.;CAETANO. P. Recursos computacionais no ensino da matemática. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).
- Geogebra. <http://www.geogebra.org.br>
- Maxima. [http://wxmaxima.sourceforge.net/wiki/index.php/Main\\_Page](http://wxmaxima.sourceforge.net/wiki/index.php/Main_Page)
- Octave. <http://www.gnu.org/software/octave>
- Scilab. <http://www.scilab.org>
- Tabulae Colaborativo. <http://www.tabulae.net>

- Winplot. <http://math.exeter.edu/rparris/winplot.html>

## **Programa**

1. O uso da calculadora no ensino de matemática; 2. Aproximações, arredondamento e erros; 3. Planilhas eletrônicas; 4. Tratamento da informação e matemática financeira; 5. Ambientes gráficos; 6. Ambientes de geometria dinâmica; 7. Exploração geométrica; 8. Geometria espacial; 9. Construção de gráficos dinâmicos; 10. Relação de dependência entre grandezas geométricas; 11. Sistemas de computação algébrica; 12. Aprofundando a exploração simbólica; 13. Aprofundando a exploração simbólica; 14. Conceitos fundamentais de cálculos infinitesimais; 15. Exploração aritmética em sistemas de computação algébrica; 16. Ensino à distância Catálogo das Disciplinas 27; 17. Pesquisa eletrônica; 18. Processadores de texto e hipertexto; 19. Seleção de recursos computacionais no ensino de matemática; 20. Resolvendo problemas.

## **MA37 – Modelagem Matemática**

Aspectos conceituais de modelagem. Otimização em modelagem matemática. Equações diferenciais e de diferenças em modelagem matemática. Probabilidade e estatística em modelagem matemática. Teoria dos grafos em modelagem matemática. Modelagem matemática no ensino.

### Referências:

- BASSANEZI, R. Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. EditoraContexto, 2004.
- GIORDANO, F. R.; FOX, W.P.; HORTON, S. B.; WEIR, M. D. A First course in mathematical modeling. Brooks Cole, 2008.
- MEERSCHAERT.M. Mathematical modeling. Academic Press, 2007.
- BLUM, W; GALBRAITH, P. L.; HENN. Henn and M. Niss,(Eds). Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study. Springer Verlag, 2007.

## **Programa**

1. Aspectos conceituais de modelagem; 2. Escolha de temas, coleta e análise dos dados; 3. Formulação e validação de modelos; 4. Convergência, estabilidade e cálculo do valor assintótico (método de Ford-Walford); 5. Equação de diferença de primeira ordem; 6. Equação de diferença de segunda ordem; 7. Sistemas de equações de diferenças lineares; 8. Estabilidade de equações de diferenças e sistema discreto não linear; 9. Equações diferenciais: geral de primeira ordem e problema de valor inicial; 10. Equação diferencial fundamental e equações autônomas 11. Modelos matemáticos com equações diferenciais de primeira ordem; 12. Ajuste de curvas: linear e linear de crescimento exponencial Catálogo das Disciplinas 29; 13. Cálculo do valor de Euler e ajuste linear do modelo exponencial assintótico; 14. Ajuste linear de curva logística e modelo logístico; 15. Probabilidade em modelagem matemática; 16. Estatística em modelagem matemática – modelagem alternativa; 17. Teoria dos grafos; 18. Aplicações de grafos em modelagem matemática; 19. Modelagem matemática no ensino; 20. Modelos Matemáticos: podridão em maçãs; bobina de papel; decaimento bactericida.

## **MA 38 – Polinômios e Equações Algébricas**

Números complexos; interpretação geométrica, forma trigonométrica e transformações conformes (semelhança e inversão no plano). Breve apresentação dos quatérnios. Polinômios; divisibilidade, polinômios a coeficientes inteiros e racionais, determinação de raízes racionais, critérios de irreduzibilidade sobre os racionais. Equações do terceiro e quarto graus, relações entre coeficientes e raízes, polinômios simétricos, Teorema Fundamental da Álgebra, noções de construtibilidade com régua e compasso.

Referências:

- HEFEZ, A; VILLELA, M. L. T. Polinômios e equações algébricas. SBM, 2012 (Coleção PROFMAT).
- LIMA, E; CARVALHO, P. C; MORGADO, A. WAGNER, E. A Matemática do Ensino Médio, vol. 3. SBM.
- MOREIRA, C.G. Uma solução das equações do terceiro e do quarto graus, Revista do Professor de Matemática. No. 25, pp. 23-28.

### **Programa**

1. A álgebra dos números complexos; 2. Extração de raízes  $n$ -ésimas; 3. Geometria analítica no plano complexo; 4. Transformações elementares; 5. Transformações de Möbius; 6. A Esfera de Riemann; 7. Polinômios com coeficientes em anéis; 8. Divisão euclidiana; 9. Algoritmo de Briot-Ruffini 10. Raízes e fatoração; 11. Polinômios primos e a fatoração única; 12. MDC e MMC de polinômios; 13. Polinômios com coeficientes inteiros; 14. Critério de irreduzibilidade de Eisenstein; 15. Equações algébricas de graus três e quatro; 16. Relações entre coeficientes e raízes; 17. Teorema Fundamental da Álgebra Catálogo das Disciplinas 31; 18. Construções com régua e compasso; 19. Construções com régua e compasso; 20. Extensões de corpos; 21. Problema da não construtibilidade dos polígonos regulares; 22. Problema da: trissecção de um ângulo, duplicação do cubo, quadratura do círculo; 23. Os números hipercomplexos, quatérnios; 24. Teorema de Frobenius.

### **MA 39 - Geometria Espacial**

Incidência, ângulos e posições relativas entre retas e planos no espaço. Ângulos no espaço, ângulos diedros, triedros e poliédricos. Prismas, cilindros, pirâmides, cones, esferas. Poliedros, poliedros de Platão, fórmula de Euler. Volumes.

Referências:

- CARVALHO, P.C.P. Introdução à geometria espacial. SBM, 2005 (Coleção do Professor de Matemática).
- LIMA, E.L. Medida e forma em geometria. SBM, 2011 (Coleção do Professor de Matemática).
- LIMA, E.L. Coordenadas no espaço. SBM, 2007 (Coleção do Professor de Matemática).
- LIMA, E.L., CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A.C; WAGNER E. A matemática do ensino médio, volume 3. SBM, 2006 (Coleção Professor de Matemática).

### **Programa**

1. Propriedades iniciais 2. Paralelismo de retas e paralelismo de reta e plano 3. Paralelismo de planos 4. Planos paralelos e proporcionalidade 5. Perpendicularismo de reta e plano 6.

Perpendicularismo de planos 7. Aplicações: projeções, ângulos e distâncias 8. Aplicações: esfera 9. Aplicações: noções de geometria descritiva 10. Poliedros 11. Teorema de Euler 12. Noção intuitiva de volume 13. Princípio de Cavalieri Catálogo das Disciplinas 33 14. Volume de um paralelepípedo 15. Volume de um paralelepípedo 16. Volume da esfera 17. Área do cilindro, do cone e da esfera 18. Nota histórica 19. Sobre o ensino de áreas e volumes.

### **MA 40 – Tópicos de Matemática**

Disciplina sem ementa fixa, com programa a ser proposto por iniciativa de algum membro do PROFMAT/CCT-UFCG.

### **MA 41 – Probabilidade e Estatística**

#### **Ementa**

A Natureza da estatística. Tratamento da informação. Distribuições de frequência e gráficos. Medidas. Conceitos básicos em probabilidade. Probabilidade condicional e Independência. Variáveis aleatórias discretas e contínuas. Função de distribuição acumulada. Esperança e variância de variáveis aleatórias. Modelos Bernoulli, binomial e geométrico. Modelo uniforme e modelo normal. Distribuição assintótica da média amostral. Introdução à inferência estatística.

#### **Referências:**

- CARVALHO, P.C.P; MORGADO, A.C; WAGNER; FERNANDEZ, P. Análise combinatória e probabilidade. SBM, 2005 (Capítulo 5).
- BUSSABW, MORETTIN, W. Estatística básica. Editora Saraiva, 2010.
- PINHEIRO, R; CUNHA, G. Probabilidade e estatística: quantificando a incerteza. Editora Campus, 2012.

#### **Programa**

1. Conceitos básicos: tipos de variáveis; distribuições de frequências; 2. Tabelas e gráficos; 3. Medidas de posição; 4. Medidas de dispersão e desenho esquemático (Box Plot); 5. Probabilidade: conceitos básicos, definições e propriedades; 6. Probabilidade condicional e independência; teorema da probabilidade total e teorema de Bayes; 7. Função e distribuição de probabilidade de uma variável aleatória discreta; 8. Características numéricas de uma variável aleatória discreta; 9. Função densidade de probabilidade de uma variável aleatória contínua; 10. Características numéricas de uma variável aleatória contínua Catálogo das Disciplinas 36; 11. Principais modelos probabilísticos discretos: uniforme, Bernoulli, binomial, geométrico, Poisson e hipergeométrico; 12. Modelos probabilísticos contínuos. Principais modelos probabilísticos contínuos: uniforme, exponencial e normal; 13. Teorema central do limite; 14. Aproximação da distribuição binomial pela normal; 15. Introdução à inferência estatística: primeiras ideias; propriedades dos estimadores; 16. Erro quadrático médio e erro absoluto de estimação; 17. Estimação pontual de parâmetros: estimadores de momentos; estimadores de mínimos quadrados; 18. Estimadores de máxima verossimilhança; 19. Distribuição amostral da média e proporção; dimensionamento da amostra; 20. Intervalo de confiança para a média populacional e para proporção populacional.

## **MA 42 – Avaliação Educacional**

### **Ementa**

Os exames nacionais de avaliação educacional. O Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior. O que é a teoria de resposta ao item? Estimção dos parâmetros e proficiências na TRI. A engenharia de construção de itens. Avaliação como meio para regular a aprendizagem.

Referências:

- RABELO, M. Avaliação educacional: fundamentos, metodologia e aplicações no contexto brasileiro. SBM, 2013 (Coleção PROFMAT).

### **Programa**

1. Introdução da temática do curso a partir da discussão proposta no Exercício 1.1. O que é avaliar? Por que avaliar? Para que avaliar? O quê avaliar? Como avaliar? A linha do tempo dos processos nacionais de avaliação de larga escala; 2. A ANA, a ANEB e a Prova Brasil – análise comparativa. Matrizes de referência de matemática para o SAEB; 3. Construção das escalas de proficiência do SAEB e da Prova Brasil; o IDEB. A Provinha Brasil e seus desdobramentos; 4. O ENEM, o ENCCEJA, o SISU e a política de inclusão social nas instituições de ensino superior; 5. O SINAES – contextualização, terminologias; o ENADE – matrizes de referência; indicadores associados ao SINAES – CPC, nota dos concluintes no ENADE e o conceito ENADE; 6. Ajuste de curvas pelo método dos mínimos quadrados e modelos de regressão linear – aplicação ao cálculo do IDD; 7. Cálculo do IGC, dos conceitos de curso e de instituição; 8. A teoria de resposta ao item – interpretação do modelo de três parâmetros; 9. Comparação com a teoria clássica Catálogo das Disciplinas 38; 10. Exemplos de aplicação da TRI; 11. Construção da escala de proficiência usando a TRI; 12. Estimção dos parâmetros dos itens na TRI – cálculo das equações de estimção 13. Aplicação do método de Newton-Raphson; 14. Estimção das habilidades na TRI; 15. Comparação de escores; 16. Discussão sobre contextualização, interdisciplinaridade, classificação dos itens quanto ao formato; diferença entre medir e avaliar; conceito de competência; 17. Estrutura básica de um item de múltipla escolha – recomendações gerais; itens de complementação simples, de interpretação, de resposta única, de resposta múltipla, de asserção razão e itens abertos: recomendações específicas; 18. Oficina de elaboração e revisão de itens de acordo com as técnicas; 19. Avaliação da aprendizagem em sala de aula: um meio para regular a aprendizagem dos alunos.

## **MA 43 – Cálculo Numérico**

### **Ementa**

Introdução à modelagem em matemática. Construção de modelo. Exemplos de modelos com diferenças finitas e modelo de crescimento. Raízes de equações. Métodos de bissecção. Ponto fixo e Newton. Ajuste de curvas. Aproximações lineares e quadráticas. Interpolação polinomial. Ajuste por mínimos quadrados. Derivação e integração numérica.

Referências:



- RUGGIERO, M. A. G. LOPES, V. L. R. Cálculo Numérico: aspectos teóricos e computacionais. 2a. Ed. Makron Books, 1997.
- BRANCO, N. Cálculo numérico. Prentice Hall, 2006.
- SPERANDIO, D; MENDES, J, SILVA, L. Cálculo Numérico - características matemáticas e computacionais dos métodos numéricos. Prentice Hall, 2003.
- GIORDANO, F. R.; FOZ, W. P.; HORTON, S. B; WEIR, M. D. A First course in mathematical modeling. Brooks Cole, 2008.
- MEERSCHAERT, M.M. Mathematical modeling. Academic Press, 2007.
- BLUM, W; GALBRAITH, P. L.; HENN. Henn and M. Niss, (Eds). Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study. Springer Verlag, 2007.
- CONTE, S; BOOR, D. Elementary numerical analysis: An algorithmic approach. Third Edition, Mc Graw-Hill, 1981.

### **Programa**

1. Introdução à modelagem matemática; 2. Discussão de coleta de dados; 3. Construção de modelo; 4. Resolução e verificação de resultados; 5. Exemplos de modelos com diferenças finitas; 6. Modelo de crescimento; 7. Método de bissecção para raízes equações; 8. Método do ponto fixo para raízes de equações Catálogo das Disciplinas 40; 9. Método de Newton para raízes de equações 10. Convergência quadrática do método de Newton; 11. Ajuste de curvas por aproximações lineares e quadráticas; 12. Ajuste de curvas por interpolação polinomial de Lagrange; 13. Ajuste por mínimos quadrados; 14. Derivação numérica; 15. Extrapolação; 16. Integração numérica: regra do trapézio e regra de Simpson; 17. Métodos da quadratura adaptativos: quadratura de Gauss; 18. Resolução numérica de uma equação diferencial: método de Euler; 19. Método de Runge-Kutta 20. Runge-Kutta de quarta Ordem; 21. Método de Runge-Kutta-Fehlberg.

### **MA 44 – Matemática e Atualidade II**

#### **Ementa**

A lei de Benford. Introdução à análise de Fourier e aplicações. Compressão de imagens. Padrão JPEG. O computador de DNA. Cálculo de variações e aplicações. Percorrer o sistema solar economizando energia. Flashes científicos.

Referências:

- ROUSSEAU, C.; SAINT-AUBIN, Y. Matemática e atualidade – Volume 2. Rio de Janeiro: SBM, 2015 (Coleção PROFMAT).

#### **Programa**

1. A Lei de Benford: propriedades; 2. A Lei de Benford: invariância sob mudança de escala; 3. A Lei de Benford: o teorema Central do Limite e aplicações práticas; 4. A Lei de Benford: onvariância por mudança de base; 5. Introdução à análise de Fourier e aplicações: a escala musical 6. Introdução à análise de Fourier e aplicações: a última nota da última sinfonia de Beethoven; 7. Compressão de imagens: transformações afins no plano; 8. Compressão de imagens: sistemas iterados de funções; 9. Compressão de imagens: contrações iteradas e pontos fixos; 10. Compressão de imagens: fotografias como atratores; 11. Padrão JPEG: ampliando uma imagem digital; 12. Padrão JPEG; 13. O Computador de DNA: máquinas de

Turing e funções recursivas; 14. O Computador de DNA: máquinas de Turing e sistemas de inserção-remoção; 15. O Computador de DNA: problemas NP-completos; 16. O Computador de DNA: limitações atuais; 17. Cálculo de variações e aplicações: o problema fundamental Catálogo das Disciplinas 42; 18. Cálculo de variações e aplicações: equações de Euler-Lagrange. Princípio de Fermat; 19. Cálculo de variações e aplicações: princípio de Hamilton. Problemas isoperimétricos; 20. Cálculo de variações e aplicações: espelhos líquidos; 21. Percorrer o Sistema Solar economizando energia: as missões modernas; 22. Percorrer o Sistema Solar economizando energia: o problema elíptico restrito dos três corpos; 23. Flashes científicos: as Leis da Reflexão e Refração; 24. Flashes científicos: algumas aplicações das cônicas.