

**PUC-RIO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA**

**PROGRAMA DE INCENTIVO À FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES
DO ENSINO MÉDIO**

**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA
E SUA FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA E CURRICULAR
PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA
E SUA FUNDAMENTAÇÃO PEDAGÓGICA E CURRICULAR
PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO**

**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
PUC-RIO**

Coordenação do curso:

Profa. Dra. Gilda de La Rocque Palis (Departamento de Matemática, PUC-Rio)

SUMÁRIO

Apresentação	3
Caracterização do curso – justificativa e objetivos gerais	3
Experiência do departamento de matemática da Puc na área de formação continuada.	6
Descrição do curso: corpo docente, carga horária, atividades e ementas, metodologia e avaliação.	11

APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar os pressupostos e as características do Curso de Formação Continuada em Matemática e sua Fundamentação Pedagógica e Curricular para Professores do Ensino Médio, a ser oferecido pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, no âmbito do Programa de Incentivo para Formação de Professores do Ensino Médio.

As informações, de caráter pedagógico e operacional, constantes deste projeto visam oferecer ao MEC as condições necessárias para que o curso possa ser avaliado quanto ao seu conteúdo e operacionalidade. **Os currículos da equipe de professores doutores de tempo integral do Departamento de Matemática da Puc-Rio que será responsável pelo curso** acompanham esta documentação e atestam sua experiência em formação de professores de matemática.

CARACTERIZAÇÃO DO CURSO – JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS GERAIS

Este curso se destina a professores em exercício efetivo da docência em Matemática, nas redes públicas estadual e municipal de ensino médio.

O projeto tem como meta contribuir para o desenvolvimento de um diálogo entre o saber matemático específico e os saberes pedagógico e curricular necessários para a função letiva, diálogo este a ser construído pelos professores participantes ao longo do curso que será realizado na modalidade **semi-presencial**.

A afirmativa de que o conhecimento matemático é um componente essencial do conhecimento do professor de matemática não é nova. Afinal, ensinar envolve ajudar os alunos a aprender, logo compreender o que é que é para ser ensinado é um requisito central para ensinar. Por outro lado, conhecimentos pedagógicos são de fundamental importância. Contudo, o saber restrito a conhecimentos disciplinares pode ser tão inútil quanto habilidades pedagógicas destituídas de conteúdo disciplinar, em se tratando de ensino de matemática.

O curso de **formação continuada** aqui proposto privilegia o diálogo entre o saber disciplinar e o saber pedagógico, pois além de dar oportunidade aos docentes de um **aprofundamento nos conteúdos matemáticos** pertinentes ao ensino médio,

procura desenvolver o que vem sendo chamado de **conhecimento pedagógico-disciplinar e conhecimento curricular**.

O saber **pedagógico-disciplinar** é um tipo especial de conhecimento que alia conteúdo e pedagogia; vai além do saber disciplinar para abranger o conhecimento disciplinar para ensinar, i.e., o conhecimento disciplinar que é relevante para o seu ensino. No saber pedagógico-disciplinar, estão incluídos: quais representações são mais úteis para apresentar uma idéia matemática específica; as analogias, ilustrações, exemplos, explicações e demonstrações com maiores potenciais para tornar o conteúdo compreensível para os alunos; competência para selecionar e desenhar tarefas instrucionais bem como fazer sentido do raciocínio dos alunos; a compreensão do que faz o aprendizado de certos tópicos ser difícil ou fácil e de como acessar o aprendizado dos alunos; conhecimentos baseados em pesquisas a respeito das concepções mal formadas e conhecimentos prévios dos alunos relacionados aos tópicos lecionados mais freqüentemente; estratégias para lidar ou modificar concepções errôneas, etc.

O **estudo da produção de alunos** e a análise dos tipos de raciocínio aí presentes podem propiciar aos participantes de uma formação continuada o desenvolvimento de uma base de conhecimentos sistematizado sobre as concepções dos estudantes. Este desenvolvimento é fundamental para adquirir sensibilidade frente às dificuldades dos alunos, poder dar sentido ao discurso e acessar o aprendizado dos mesmos, preparar e selecionar aulas, formular problemas e realizar diferentes tipos de avaliação. Este tipo de atividade, quando bem escolhida, p.ex., envolvendo resoluções distintas, certas e erradas, é uma estratégia produtiva pela riqueza de pontos de vista que podem aparecer.

Pesquisas relatando os resultados de programas de desenvolvimento profissional de professores têm revelado que a análise do pensamento dos alunos pode promover práticas instrucionais que levam a um melhor desempenho dos alunos e a atitudes de avaliação de natureza mais formativa do que certificativa.

Além disso, é preciso também dar atenção ao que se pode chamar de saber **curricular**, o qual inclui programas, materiais instrucionais, Parâmetros Curriculares, Diretrizes Curriculares Nacionais, currículo horizontal e vertical.

A discussão a respeito da utilização dos **Parâmetros Curriculares Nacionais e livros didáticos**, p. ex., é importante pelo caráter de referência profissional desses

documentos. Dados da literatura também encorajam tais atividades ao relatar que professores chineses que atuam eficazmente, ao serem perguntados sobre como atingiram seu conhecimento matemático, responderam: “estudando intensivamente os materiais de ensino” (“materiais de ensino” abrangem os parâmetros de ensino e aprendizagem nacionais, livros textos e manuais para professores).

O estudo de **artigos de pesquisa** também tem um papel importante na formação profissional do docente. Um obstáculo à integração dos conhecimentos adquiridos na prática docente e na atividade de pesquisa acadêmica é a alienação entre os construtores dos saberes nesses dois campos. A maioria dos professores não está familiarizada com as pesquisas relacionadas à sua função educativa até pela dificuldade de acesso às diversas publicações existentes.

Assim a proposta deste curso inclui, além de um aprofundamento em conteúdos matemáticos específicos do ensino médio, o desenvolvimento de habilidades de leitura e análise de material escrito (livros de referência, textos didáticos, trabalhos de alunos, documentos curriculares oficiais e artigos de pesquisa) e atividades de discussão e formulação de ações visando adequar conteúdos e metodologias de ensino à realidade e necessidade de cada escola com seu projeto pedagógico próprio. Por outro lado serão encorajadas **articulações** entre campos da matemática, outras áreas do conhecimento (Física, Geografia, Biologia, etc.) e o cotidiano. Além disso, a proposta objetiva a apropriação de conhecimentos relacionados ao **uso de computadores** no ensino, contribuindo para possibilitar novas maneiras de aprender matemática bem como uma real inclusão digital no mundo profissional contemporâneo. Finalmente, espera-se que a oportunidade de trabalhar com tecnologias de comunicação e informação habilite o docente a **administrar a sua própria formação continuada** ao longo do exercício docente construindo novos conhecimentos em trabalhos individuais e coletivos.

Experiência do departamento de matemática da Puc - Rio na área de formação continuada de professores

O Departamento de Matemática da PUC-Rio tem participado ativamente de atividades de formação continuada de professores de Matemática dos ensinos fundamental e médio.

Além das atividades do Departamento de Matemática nesta área, abaixo destacadas, os coordenadores desta proposta têm participado de inúmeras atividades de formação continuada de docentes como responsáveis por mini-cursos e oficinas em diversas reuniões e localidades.

PROJETO MATEMÁTICA COMUNIDADE E UNIVERSIDADE – PUC-Rio

De 1985 a 1991, os professores Gilda de La Rocque Palis e João Bosco Pitombeira coordenaram o Projeto Matemática Comunidade e Universidade na PUC-Rio, um projeto viabilizado com recursos do SPEC-CAPES, CNPq, CAPES, SESu-MEC, IBM e Coca-Cola.

O Projeto Matemática Comunidade e Universidade foi desenvolvido em parceria com professores de duas escolas, uma pública e uma particular, por solicitação de ajuda dirigida à PUC-Rio pela escola pública. Este Projeto ofereceu treinamento em serviço para professores de matemática do primeiro Grau (Escola Fundamental) e outras atividades como, por exemplo a organização de ciclos de palestras por pesquisadores convidados das áreas de Educação, Matemática e áreas afins.

A técnica de ensino empregada foi a de encontros semanais (de duas horas, durante dois anos, para grupos de 25 professores) que funcionavam sob a forma de grupos fechados operativos e nos quais se procurava propiciar aos participantes uma (re)-elaboração temática de conteúdos matemáticos, uma revisão e avaliação de métodos de ensinar e uma reflexão sobre a matemática e sua natureza, levando em conta os riscos e medos à mudança e reorganização de padrões de conduta. As reuniões eram coordenadas por dois professores universitários de matemática e uma psicopedagoga. As atividades de natureza psico-pedagógica foram coordenadas pela Profa. Maria Aparecida Mamede Neves, do Departamento de Educação da PUC-Rio.

As aulas quase nunca eram expositivas e partiam sempre da resolução de problemas disparadores, com conteúdo matemático da escola fundamental, prioritariamente de 1^a. a 4^a séries. O que se objetivava era proporcionar ao participante o experimentar a matemática como um processo criativo, repleto de dúvidas, hesitações, contradições e descobertas para que ele pudesse desenvolver sua percepção sobre o que significa funcionar como um matemático em um nível que tivesse significado para as crianças sob sua responsabilidade,

Não havia critérios de seleção estritos, mas não era possível aceitar além de um certo número de participantes e se procurava privilegiar a presença de grupos de uma mesma escola ou comunidade. As turmas eram bastante heterogêneas; para se dar uma idéia dessa característica dos grupos, é bom assinalar que alguns professores tinham formação universitária (poucos em matemática, a maioria em outra disciplina); outros, formação de curso normal; alguns o segundo grau; outros eram educadores leigos de comunidades de regiões de baixa renda e estavam ainda cursando o ciclo superior e, ainda, havia aqueles que haviam abandonado a escola formal durante o segundo grau.

A avaliação da equipe era somente formativa e não houve avaliação certificativa. Um auxílio para transporte e alimentação era dado a todos os participantes. Os resultados do projeto foram muito animadores e gratificantes para a equipe coordenadora das atividades, além de receberem pareceres excelentes das agências financiadoras.

CURSO DE MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DE SEGUNDO GRAU

De 1991 a 1993, os professores João Bosco Pitombeira e Gilda de La Rocque Palis participaram da equipe do Curso de Matemática para professores de Segundo Grau, coordenado pelo IMPA e financiado pela Fundação Vitae. Esta experiência foi realizada com bastante êxito, tendo tido o apoio psicopedagógico da Professora Maria Aparecida Mamede Neves, do Departamento de Educação da PUC-Rio.

PIUES- PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO UNIVERSIDADE ESCOLA SOCIEDADE DA PUC-RIO

O PIUES- Programa de Integração Universidade Escola Sociedade da PUC-Rio foi criado em 1992, tendo o objetivo de valorizar, difundir e aperfeiçoar o ensino de

ciências, promovendo a aproximação de estudantes e professores do Ensino Médio com estudantes e professores da Universidade, programa esse que teve início no Departamento de Física, que procurou maximizar a utilização dos seus laboratórios para divulgar o conhecimento de diversos aspectos da Física.

O Departamento de Matemática vem participando do PIUES desde 1997, oferecendo visitas semanais, gratuitas, de aproximadamente 3 horas aos seus laboratórios. Nos últimos anos, as aulas têm sido direcionadas para o trabalho em Geometria com o software Cabri e diversas escolas da rede pública e privada têm comparecido com seus alunos e professores. O Departamento de Matemática possui uma experiência de mais de 20 anos em cursos dessa natureza e, no período em questão, ofereceu dez cursos de atualização, com a participação de cerca de 500 professores do Ensino Médio. A maioria desses cursos foi realizada no *Campus* da PUC-Rio, exceto dois deles, realizados em Campos, nas dependências da Escola Técnica Federal dessa Cidade.

PROGRAMA PRÓ-CIÊNCIAS

De 1996 a 1999, através do convênio CAPES/FAPERJ, dentro do Programa Pró-Ciências, o Departamento de Matemática ministrou Cursos de Aperfeiçoamento para professores do ensino médio das redes pública e privada do estado. Esses cursos se realizaram no Rio de Janeiro, campus da PUC-Rio, em 1996, e em Campos de Goytacazes, na Escola Técnica Federal, em 1997, e na Faculdade Cândido Mendes, em 1998 e 1999. Como coordenadores participaram os professores João Bosco Pitombeira (1996), Iaci Malta (1997 e 1998) e Carlos Tomei (1999), todos do Departamento de Matemática.

Nesses cursos foram considerados os seguintes tópicos: *Números Reais e Funções*- texto: Apostila de números reais e funções, da profa. Iaci Malta. *Funções Elementares*: texto: Apostila de números reais e funções, da profa. Iaci Malta. *Software*: MPP e MuPAD. Textos: Apostila de atividades com computadores, da profa. Gilda Palis, Manual básico de MPP, da profa. Gilda Palis e Manual básico de MuPAD, da prof. Humberto Bortolossi. *Matemática Financeira*: texto: Progressões e matemática financeira, de Augusto Morgado, Eduardo Wagner e Sheila Zani.

PROJETO DE MELHORIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

De Agosto de 2002 a fevereiro de 2004, a Profa. Gilda de La Rocque Palis coordenou o polo PUC-Rio do Projeto de Melhoria do Ensino da Matemática no Estado do Rio de Janeiro. Este projeto, uma iniciativa da SBM, incluiu um Curso de Formação Continuada para Professores de Matemática do Estado do Rio de Janeiro e foi financiado pela FAPERJ.

É importante se ressaltar que este curso foi implantado em cinco instituições - IMPA, PUC-Rio, UERJ, UFF, UFRJ – com o objetivo de oferecer ao professor a oportunidade de aprofundar seu conhecimento e de se atualizar com bibliografia e aplicativos de computador. Para o ingresso a este curso, houve uma prova de seleção e o candidato precisava apresentar certificado de graduação para efetuar a matrícula no curso.

A estrutura curricular deste Curso de Formação Continuada foi basicamente a mesma nas 5 instituições: um núcleo comum de oito disciplinas teóricas de 4 horas semanais escolhidas dentre um elenco pré fixado de disciplinas que formam basicamente o currículo do ensino médio e 4 disciplinas práticas (pesquisa bibliográfica, leitura e exposição de temas diversos da Matemática, uso de softwares no ensino de Matemática, resolução e redação de problemas sobre temas diversos da Matemática e análise crítica de textos didáticos).

As turmas tinham até 60 participantes; o curso foi ministrado às sextas e sábados e teve duração de 14 meses para cada grupo de professores. Algumas bolsas, destinadas a cobrir despesas de deslocamento e alimentação, foram dadas aos participantes com melhor desempenho, desempenho este medido, em grande parte, por provas convencionais. Este projeto teve uma avaliação excelente tanto pelos professores alunos quanto pela equipe de professores que coordenaram suas diversas atividades.

CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: TEORIA E PRÁTICA PEDAGÓGICA

Desde janeiro de 1998, o departamento de educação tem oferecido o Curso de

Especialização - pós-graduação *lato sensu* - “Educação Matemática: Teoria e Prática Pedagógica”. Esse curso é voltado para professores de matemática mas, preferencialmente, de 5^a à 8^a séries.

O objetivo do curso é subsidiar os participantes na aquisição de conhecimentos pedagógicos e matemáticos, bem como de conhecimentos sobre resultados de estudos e pesquisas recentes em educação matemática. Nesta integração entre a educação e a matemática, o curso pretende oferecer sugestões sobre novas formas de ensinar matemática, formas estas mais condizentes com a escola da atualidade e com as novas visões acerca do que é o saber matemático.

O curso é oferecido na forma presencial, tem carga horária de 360 horas distribuídas em três semestres letivos, sucessivos, com aulas duas vezes por semana no campus da PUC-Rio. O programa do curso é o seguinte: 1^o Período: Teoria e Prática em Educação Matemática, Psicologia da Educação Matemática, Aritmética para Professores, Álgebra para Professores. 2^o Período: Informática na Educação Matemática, Geometria para Professores, Tratamento de Dados e Informação. 3^o Período: Tendências Atuais da Educação Matemática, Iniciação à Pesquisa em Educação, História da Matemática e Implicações para o Ensino, Seminário de Conclusão de Curso (Trabalho final). Opcional: Didática do Ensino Superior.

A coordenação do curso está a cargo de Creso Franco, PhD em Educação, Universidade de Reading e Maria Isabel Ramalho Ortigão, Doutora em Educação, PUC-Rio. O corpo docente é formado por Ana Teresa Oliveira, Mestre em Matemática, PUC-Rio, Celso Wilmer, Doutor em Matemática, PUC-Rio, Creso Franco, PhD em Educação, Universidade de Reading, Elizabeth Belfort, Doutora em Educação Matemática, Universidade de Londres, Gilda de la Rocque Palis, Doutora em Matemática, IMPA, João Bosco Pitombeira, Doutor em Matemática, Universidade de Chicago, Lúcia Tinoco, Mestre em Matemática, UFRJ, Maria Aparecida Mamede-Neves, LD em Psicologia, PUC-Rio, Maria Isabel Ramalho Ortigão, Doutora em Educação, PUC-Rio, Monica Mandarino, Doutora em Educação, PUC-Rio, Rosália Duarte, Doutora em Educação, PUC-Rio, Rosina Wagner, Mestre em Educação, PUC-Rio.

DESCRIÇÃO DO CURSO: Corpo Docente, Carga Horária, Atividades e Ementas, Metodologia e Avaliação.

Corpo Docente

A equipe responsável pelo curso será formada por Professores Doutores do Departamento de Matemática da PUC-Rio, de tempo integral, com grande experiência em formação de professores. A Coordenadora é a Profa. Gilda de La Rocque Palis, como já foi mencionado ao início deste documento.

Equipe responsável:

Profa. Dra. Gilda de La Rocque Palis, Doutora em Matemática, IMPA, 1974

Prof. Dr. João Bosco Pitombeira F. de Carvalho, PHD em matemática, Chicago, 1967

Prof. Dr. Marcos Craizer, Doutor em Matemática, IMPA, 1989

Cada membro desta equipe será responsável por todas as atividades relativas a um dos três grandes blocos de conteúdo, a saber: elaboração do programa, supervisionamento geral das atividades de planejamento, produção de materiais, acompanhamento e avaliação do curso nos seus diferentes aspectos. Estes contarão com uma equipe de professores (com titulação no mínimo de mestrado) e tutores (um tutor para cada 20 professores-alunos), que auxiliará na implementação do curso, bem como no acompanhamento do processo de aprendizagem dos professores-alunos e na orientação dos trabalhos acadêmicos.

O **curso de Formação Continuada** terá uma entrada (precedida de seleção dos participantes) para cada turma de 40 professores alunos. O desenvolvimento do curso se dará na modalidade **semi presencial** ao longo de **3 módulos A, B e C** independentes, nos quais serão trabalhados conteúdos matemáticos específicos.

Conteúdos matemáticos do módulo A: Desenvolvimento do pensamento algébrico no ensino médio

Estudo e análise crítica dos fundamentos matemáticos e pedagógicos da Álgebra do Currículo do Ensino Médio. Funções reais e suas representações, equações e desigualdades. Função afim, quadrática, polinomial, exponencial, logarítmica e trigonométrica. Associação entre os quadros numérico, algébrico e

gráfico. Cálculo aproximado de zeros de funções e soluções de equações. Resolução de situações problemas por modelagem algébrica e gráfica. Uso de computadores no estudo destes conceitos e procedimentos.

Bibliografia:

Livros didáticos de matemática do ensino médio

Diniz, M I e Souza, E R. Álgebra : das variáveis às equações e funções. CAEM-IME/USP.

Tinoco, L. (coord.) Construindo o Conceito de Função. Projeto Fundação, UFRJ.

Carmo, M .P., Morgado, A.C., Wagner, E. e Pitombeira, J.B. Trigonometria e Números Complexos. CPM, SBM.

Palis, G L R e Sztajn, P - Um curso para professores usando computador. PUC-Rio Santos, A.R. e outros. Introdução Às Funções Reais. Um enfoque computacional.

Lauro, MM e Barufi, MC. Funções Elementares, equações e inequações: uma abordagem utilizando computador.

Palis, G L R e Garrido, C – Atividades para serem realizadas com apoio da planilha eletrônica Excel. Apostila PUC-Rio

Lima, E L. Coordenadas no Plano. SBM

Lima. E L. Logaritmos. SBM

Lima , E.L. e outros. A Matemática do Ensino Médio. Vol. 1,2,3. CPM, SBM.

Lima, E. L. e outros. Exame de Textos. CPM, SBM.

Conteúdos matemáticos do módulo B: Desenvolvimento do pensamento combinatório, probabilístico e estatístico no ensino médio

Combinações, Permutações e outros métodos de contagem. Números Binomiais, Binômio de Newton. Introdução aos grafos.

Probabilidade: Conceito e Teoremas Fundamentais. Variáveis Aleatórias. Distribuições de Probabilidade. Estatística Descritiva. Noções de Amostragem. Inferência Estatística: Teoria da Estimação e Testes de Hipóteses. Regressão Linear Simples. Correlação.

Bibliografia:

Livros didáticos de matemática do ensino médio

Bussab, W e Morettin, P . Estatística Básica. Ed. Saraiva.

Mandarino, M. Tratamento de dados e da informação. Apostila IM UFRJ.

Leite Lopes M L (coord) Tratamento da Informação – Explorando Dados Estatísticos e Noções de Probabilidade nas séries Iniciais. Projeto Fundação, UFRJ

Leite Lopes (coord) Tratamento da informação – Atividades para o ensino básico. Projeto Fundação, UFRJ

Lima , E.L. e outros. A Matemática do Ensino Médio. Vol. 1,2,3. CPM, SBM.

Lima, E. L. e outros. Exame de Textos. CPM, SBM.

Morgado, A.C., Pitombeira, J.B., Carvalho, P.C. e Fernandez, P. Análise Combinatória e Probabilidade. Coleção do Professor de Matemática – SBM.

Leite Lopes. M L (coord) Histórias para introduzir noções de Combinatória e probabilidade Projeto Fundação, UFRJ.

Conteúdos matemáticos do módulo C: Desenvolvimento do pensamento geométrico no ensino médio - Geometria dinâmica

O ensino de Geometria: metodologia, finalidades, dificuldades. Tentativas de renovação. O ensino de Geometria utilizando recursos computacionais: aplicativos específicos para o ensino de Geometria: Cabri-Géomètre. Tabulae, Circle and Ruler. Características de cada aplicativo. O estatuto da demonstração- Ver ou demonstrar? Construções básicas utilizando um aplicativo de geometria dinâmica. O estabelecimento de conjecturas utilizando um aplicativo de geometria dinâmica. Lugares geométricos utilizando um aplicativo de geometria dinâmica. Recursos adicionais dos aplicativos de geometria dinâmica – como medir, calcular, tabelar.

Bibliografia:

Yuriko Baldin: Atividades com Cabri-Geomètre II, São Carlos, SP:EDUFSCAR, 2002.

Diniz, M I e Smole, K C. O conceito de ângulo no ensino de geometria. CAEM-IME/USP

Wagner, E. Construções Geométricas. CPM, SBM.

Leite Lopes M L e Nasser, L. (coord) Geometria na era da Imagem e do Movimento. Projeto Fundação, UFRJ.

Kaleff, A M. Quebra - Cabeças Geométricos e Formas Planas., UFF.

Barbosa, J. L. M. Geometria Euclidiana Plana. CPM, SBM

Lima, E.L. Medida e Forma em Geometria. CPM, SBM.
Tinoco, L.. Geometria Euclidiana por meio de problemas. Projeto Fundação, UFRJ.
Lima, E.L. e outros. A Matemática do Ensino Médio. Vol. 1,2,3. CPM, SBM.
Lima, E. L. e outros. Exame de Textos. CPM, SBM.

As atividades de cada módulo se desenvolverão ao longo de 60 horas . O curso então totaliza 180 horas de duração.

Distribuição da carga horária de cada um dos módulos de 60 horas:

15 horas presenciais: Revisão e aprofundamento do conteúdo matemático do módulo correspondente articulados à discussão de conhecimentos pedagógicos e curriculares pertinentes. Metodologia de resolução de problemas e utilização de computadores. Distribuição de material didático e orientação individual e grupal para a fase à distância que se segue.

10 horas à distância: Estudo individual ou em grupo de tópicos do conteúdo matemático. Resolução de lista de problemas e envio da mesma à coordenação do curso.

12 horas presenciais: Atividades em grupo: análise de trabalhos realizados por alunos de ensino médio, formulação de problemas, estudo crítico de textos didáticos, PCN e artigos de pesquisa.

3 horas à distância: Formulação de pré projeto de trabalho final, individual ou grupal que se relacione aos estudos desenvolvidos no curso e com a escola onde os professores exercem suas atividades de ensino.

10 horas presenciais: Apresentação dos pré-projetos e discussão ampla com todos os participantes. Orientação para prosseguimento dos trabalhos.

10 horas à distância: Implementação, análise, redação e envio dos projetos finais. Estes projetos devem ficar à disposição de todos os participantes on-line.

Outras informações:

Todo o material didático do curso estará disponível sob a forma impressa ou via WEB. Durante todo o curso, os professores alunos poderão contar com uma equipe de tutores à distância para auxiliá-los e encorajá-los. A comunicação entre

coordenadores, professores, tutores e professores alunos se dará por diferentes meios de comunicação: correio, e-mail e WEB.

Avaliação

A avaliação dos professores alunos se dará em diversos momentos ao longo do curso e irá gerar **três notas** cuja média será a nota final atribuída a cada participante.

A primeira nota, atribuída pela equipe do curso, levará em conta a assiduidade e participação dos alunos nas diversas atividades e estará se processando de forma permanente. A segunda nota se apoiará nos trabalhos realizados durante a primeira fase à distância. A terceira nota será atribuída ao trabalho final.

Além disso, os participantes serão solicitados a efetuar auto-avaliação e avaliação do curso em seus diferentes aspectos, por questionários específicos. Estas avaliações têm grande importância por fornecerem indicações de modificações necessárias no desenvolvimento do curso.

Após a finalização do curso, os participantes poderão ser chamados a participar de grupos de pesquisa sob a orientação de um dos coordenadores do curso, para participar do seminário mensal de pesquisa e pós graduação em educação matemática da Puc-Rio, para seminários de discussão sobre os reflexos do curso na sua prática letiva e para participar de grupos de discussão via WEB.

OBS 1:

Com relação à escolha aos blocos de conteúdos do ensino médio a serem tratados no curso, podemos dizer que: a Álgebra é um conteúdo chave que permeia quase toda a matemática do ensino médio; a Combinatória constitui um tópico considerado muito difícil pelos professores e alunos pois a resolução de problemas nesta área dificilmente se reduz ao emprego de fórmulas memorizadas; o ensino de Estatística e Probabilidade tem um papel crescente no contexto de tratamento de informação e suas relações com o encorajamento à cidadania; a Geometria vem sendo relegada a um papel secundário e o uso de softwares de geometria dinâmica para promover atividades exploratórias de Geometria permite um resgate do tema e o desenvolvimento de atividades de formulação de conjecturas e demonstração, essenciais ao pensamento matemático.

OBS 2:

Tendo em vista os objetivos do curso e as características dos participantes, será necessário implantar um Centro de Apoio Local (CAL) em cada unidade escolar, ou para um conjunto de escolas. Tais centros têm como finalidade ser uma referência imediata para o professor-aluno, reunindo o que for necessário para o desenvolvimento do curso, inclusive uma bibliografia básica à disposição dos professores-alunos, e são o local privilegiado para as atividades presenciais do curso.

PROJETO DE INCENTIVO À FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO-MÉDIO

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO EM MATEMÁTICA PUC-RIO

RESUMO

O Curso de Formação Continuada de Professores de Ensino Médio proposto pela PUC-Rio tem como meta contribuir para que os professores que venham a se beneficiar da proposta possam ser estimulados à apropriação crítica dos conhecimentos de sua área e desenvolvam competências que lhes permitam usá-los criticamente, num tempo que se desenrola em um mundo permeado pela ciência e tecnologia. Desse modo, o curso foi construído tendo como objetivos centrais uma forte revisão dos conteúdos do campo específico, sempre articulada à formação didático- metodológica concernente e um aprimoramento do trabalho desenvolvido nas instituições em que lecionam, apoiando a implementação das metas pretendidas pela pedagogia institucional.

Os alunos do curso serão professores de Matemática no Ensino Médio, com curso de nível superior na área de Matemática e em exercício efetivo nas redes públicas. A seleção dos professores-alunos será feita conjuntamente pelo Departamento de Matemática da PUC-Rio, de acordo com a especificidade do curso a ser realizado, e pelas Secretarias de Educação.

A Coordenação Geral do Projeto está projetada para ser exercida por uma equipe composta por uma Coordenadoria Geral, com representante da PUC-Rio e um representante da Secretaria de Educação e uma Coordenação Acadêmica, composta por um representante do Departamento de Educação da PUC-Rio e um Coordenador do Departamento de Matemática da PUC-Rio.

A Coordenação Acadêmica tem a seu cargo a realização do programa, incluindo atividades de planejamento, produção de materiais, acompanhamento e avaliação do curso nos diferentes aspectos. Nesta tarefa, a Coordenação conta com uma equipe de professores e tutores (um tutor por até trinta cursistas), que se encarrega da organização dos conteúdos das disciplinas, bem como do acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos e da orientação dos trabalhos acadêmicos. As atividades de execução do curso estão distribuídas pela PUC-Rio e as Instituições conveniadas, sendo que essas atividades serão mais bem definidas no momento da contratação. Entretanto, algumas premissas básicas devem ser respeitadas, a saber: Cabe à PUC-Rio a execução e avaliação de todo o desenvolvimento do curso. À Secretaria de Educação cabe acompanhar as etapas do processo de planejamento, realização e avaliação do curso.

Tendo em vista os objetivos do curso e as características dos participantes, em cada unidade escolar ou para um conjunto de escolas, sempre haverá Centros de Apoio Local (CAL). Tais centros têm como finalidade ser uma referência imediata para o professor-aluno, reunindo o que for necessário para o

desenvolvimento do cursos.

Quanto à estrutura curricular, o curso está previsto para ter uma carga horária total de 80 horas de atividades, sendo 40 presenciais, em seminários face a face, e 40 à distância.

Quanto à metodologia, o Curso de Formação Continuada de Professores de Ensino Médio proposto pela PUC-Rio está pensado para ser desenvolvido com grande ênfase na adoção dos procedimentos de EAD como uma alternativa adequada para atender concomitantemente e sem limitação de número a educadores de colégios diferentes, e que não podem se afastar de seus lugares de trabalho para fazerem a sua formação.

Quanto à sistemática operacional, o curso contempla diversas atividades, tais como: seminários presenciais, estudo e revisão de conteúdo, tutoria à distância e face a face e avaliação, usando, para a parte em EAD, os recursos convencionais ou, sempre que possível, a via WEB.

Quanto à avaliação do curso, estão previstos mecanismos que permitam que ela seja desenvolvida antes, durante e depois da realização da formação, senão também a previsão de mecanismos específicos para acompanhamento dos professores-alunos, após a realização do curso, sempre com vistas ao aprimoramento permanente do Curso de Formação Continuada de Professores de Ensino Médio a ser oferecido pela PUC-Rio.

PUC-RIO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

Coordenação Acadêmica do curso:

- Prof. Dr. João Bosco Pitombeira Fernandes de Carvalho (Departamento de Matemática, PUC-Rio)
- Profa. Dra. Maria Aparecida Mamede (Departamento de Educação, PUC-Rio).

APRESENTAÇÃO

Este documento tem por finalidade apresentar os fundamentos e as características do Curso de Formação continuada em História da Matemática para professores do Ensino Médio, proposto pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, no âmbito do Programa de Incentivo para Formação de Professores do Ensino Médio.

JUSTIFICATIVA

Este curso se destina a professores em exercício efetivo da docência em Matemática, nas redes públicas de Ensino Médio.

A aprendizagem da matemática continua sendo um grande problema em muitos países, em particular no Brasil. Apesar da importância fundamental dessa área de conhecimento para o desenvolvimento científico-tecnológico das sociedades, a maioria dos alunos não consegue apropriar-se da matemática, com compreensão e significado, no estágios iniciais e intermediários de sua escolaridade (Ensino Básico). Além dessa importância para o desenvolvimento científico e tecnológico, vem sendo enfatizado o papel da Matemática em propiciar a formação de cidadãos capazes de atuar, de maneira crítica e autônoma, em uma sociedade cada vez mais permeada pela ciência e pela tecnologia.

O fracasso mencionado acima, tem sido constatado amplamente em várias pesquisas tipo “survey”, entre elas o antigo SAEB, de nível nacional, os vários sistemas de avaliação sistemática das redes de ensino implementados por secretarias estaduais de educação (Pernambuco, São Paulo, Ceará, Minas Gerais, Rio de Janeiro, entre outros) e o PISA, de abrangência internacional.

Além disso, estudos qualitativos sobre a prática pedagógica de professores de Matemática do Ensino Básico, indicam que, entre as várias explicações desse fracasso deve-se citar a ausência de uma prática pedagógica que leve em consideração a dimensão histórica da matemática, bem como a adoção de uma concepção epistemológica inadequada dessa ciência que se acha subjacente a grande parte das propostas pedagógicas atuais: a tendência a minimizar o caráter abstrato do saber matemático. Por exemplo, Maria Auxiliadora Villela Paiva em sua tese de doutorado, “Concepções do ensino de geometria: um estudo a partir da prática docente”, PUC-Rio, 1999, mostra bem, estudando a prática de professores de escolas públicas e particulares estas duas características muito difundidas de prática pedagógica.

Pesquisa em andamento, por Mônica Mandarino, na mesma instituição, consegue identificar um “modelo de aula brasileiro”, amplamente cristalizado e suas observações da prática docente, realizadas durante vários anos em escolas tanto públicas quanto privadas da cidade do Rio de Janeiro apontam mais uma vez estas duas características.

Várias tentativas têm sido feitas para mudar este quadro. Entre elas, a tendência recente na contextualização do saber matemático, que no entanto não tem se mostrado à altura do que se esperava, haja vista os resultados das avaliações citadas acima.

Ao lado da contextualização, desenvolveu-se nos últimos 20 anos, a preocupação de introduzir no ensino de Matemática do Ensino Médio uma dimensão histórica, que tem vários objetivos, tanto para o professor quanto para o aluno. Essa tendência vem se firmando em muitos países, entre eles o Brasil, onde se nota grande interesse dos professores pelo tema.

A introdução de uma visão histórica no Ensino de Matemática, é importante, entre outras razões, devido às seguintes razões:

Para o aluno:

- Mostrar o papel decisivo que a Matemática teve na formação de nossa cultura.
- Propiciar a interdisciplinaridade com outras áreas, como História, Geografia, e as ciências.
- Mostrar que Matemática não é só “fazer contas” ou “aplicar teoremas de Geometria”.
- Conhecer algumas das contribuições da Matemática para a sociedade tecnológica em que vivemos.

Para o professor:

- Levantar uma reflexão crítica sobre o que é Matemática, como as várias culturas construíram suas Matemáticas.
- Servir de motivação para o estudo da Matemática, visto que toda discussão histórica da Matemática envolve, inevitavelmente, conhecimentos da própria Matemática.
- Propiciar ao professor uma reflexão sobre como ele concebe a

Matemática e como se coloca em relação a ela. Todo professor tem, mesmo que às vezes inconscientemente, uma filosofia da Matemática, a qual tem reflexos diretos sobre sua prática docente – Ele pode perceber a Matemática como algo pronto, acabado, que o homem descobre e contempla, ou a encarar como uma construção social e culturalmente contextualizada, utilizada para resolver problemas, práticos ou teóricos que surgem em um certo momento histórico.

- Conhecer as grandes linhas do desenvolvimento da Matemática, desde suas origens até sua formulação moderna.
- Perceber os vários desenvolvimentos da matemática, eliminando a visão euro-centrista desta ciência.
- Perceber que dificuldades dos alunos foram também enfrentadas, no passado, por matemáticos, por vezes durante muito tempo, haja vista a história dos números negativos.
- Perceber a evolução de idéias matemáticas fundamentais, tais como, entre outras, as relativas aos sistemas numéricos, a noção de demonstração, as tendências de algebrização, a necessidade do rigor como ferramenta indispensável.
- Ver alguns casos da criação de conceitos, originalmente formulados de maneira vaga e imprecisa, e aos poucos tornados precisos e exatos.

Não se trata, neste curso, de fazer as biografias de grandes matemáticos, mas sim perceber o desenvolvimento da Matemática, com seus avanços, recuos, momentos de crescimento e de letargia. A idéia básica é mostrar a Matemática como algo vivo, que interage com outras áreas do conhecimento e que sempre teve contribuições efetivas para a sociedade.

Como o objetivo do curso não é formar pesquisadores em História da Matemática, mas sim melhorar a prática docente dos professores-alunos, ele será constantemente permeado por considerações metodológicas de como aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula. Em particular, será enfatizado que o professor não dará aulas de História da Matemática, mas que a visão histórica deve estar subjacente a sua prática, enriquecendo-a e a guiando.

OBJETIVOS

Este curso de formação continuada para professores de Matemática do Ensino Médio nas redes públicas de ensino, visa fornecer-lhes:

- uma formação básica em História da Matemática, sempre articulada à formação didático metodológica.
- um aprimoramento do trabalho desenvolvido nas instituições em que lecionam.

Estes objetivos gerais podem ser desdobrados nos seguintes objetivos específicos

- propiciar uma atualização e um aprofundamento dos conhecimentos específicos da área contemplada neste Projeto, visando o aprimoramento e enriquecimento da prática pedagógica do professor.
- fundamentar a prática profissional do professor em métodos e conteúdos didático-pedagógicos adequados às necessidades e demandas das escolas e alunos do mundo contemporâneo.
- reorientar e enriquecer a elaboração de projetos e de atividades práticas (e sua respectiva execução) para o ensino com finalidade integradora de conhecimentos;
- desenvolver uma educação matemática fundamentada numa visão crítica do mundo, da ciência, das aplicações desta, da sua importância para a sociedade e dos meios de produção da própria ciência;
- reforçar a compreensão do conhecimento científico como elemento auxiliar à intervenção do homem na natureza; estabelecer com clareza as limitações desta visão, assim como a derivação de normas de segurança e procedimentos relativos a dispositivos tecnológicos;
- fazer uma inserção crítica no uso das tecnologias de informação e de comunicação digital;
- desenvolver a compreensão das relações entre estruturas mais complexas do conhecimento com a natureza e o mundo construído pelo homem;
- desenvolver projetos de Matemática no Ensino Médio com autonomia para atingir as finalidades descritas nos objetivos acima.
- saber estabelecer colaborações e parcerias adequadas; reforçar vínculos com

os professores deste curso e a pesquisa por eles desenvolvida.

CARACTERIZAÇÃO DOS PROFESSORES-ALUNOS

Os professores a serem atendidos no curso são profissionais que exercem docência efetiva em Matemática, nas redes públicas do Ensino Médio. A seleção dos professores-alunos será feita conjuntamente pelo Departamento de Matemática da PUC-Rio com as Secretarias de Educação.

ASPECTOS ORGANIZACIONAIS E DE FUNCIONAMENTO

A coordenação é exercida por Professor Doutor do Departamento de Matemática da PUC-Rio com grande experiência em formação de professores, especificamente na utilização da História da Matemática no Ensino de Matemática. Esse Coordenador tem a seu cargo a elaboração do programa, e o supervisionamento geral das atividades de planejamento, produção de materiais, acompanhamento e avaliação do curso nos diferentes aspectos. Nesta tarefa, o coordenador contará com uma equipe de professores e tutores (um tutor para cada 30 professores-alunos), que se encarregará da organização dos conteúdos do curso, bem como do acompanhamento do processo de aprendizagem dos alunos e da orientação dos trabalhos acadêmicos. Todos os professores serão doutores com experiência em formação continuada de professores.

A distribuição das responsabilidades no âmbito do curso é a seguinte

Cabe PUC-Rio a execução e avaliação de todo o desenvolvimento do curso.

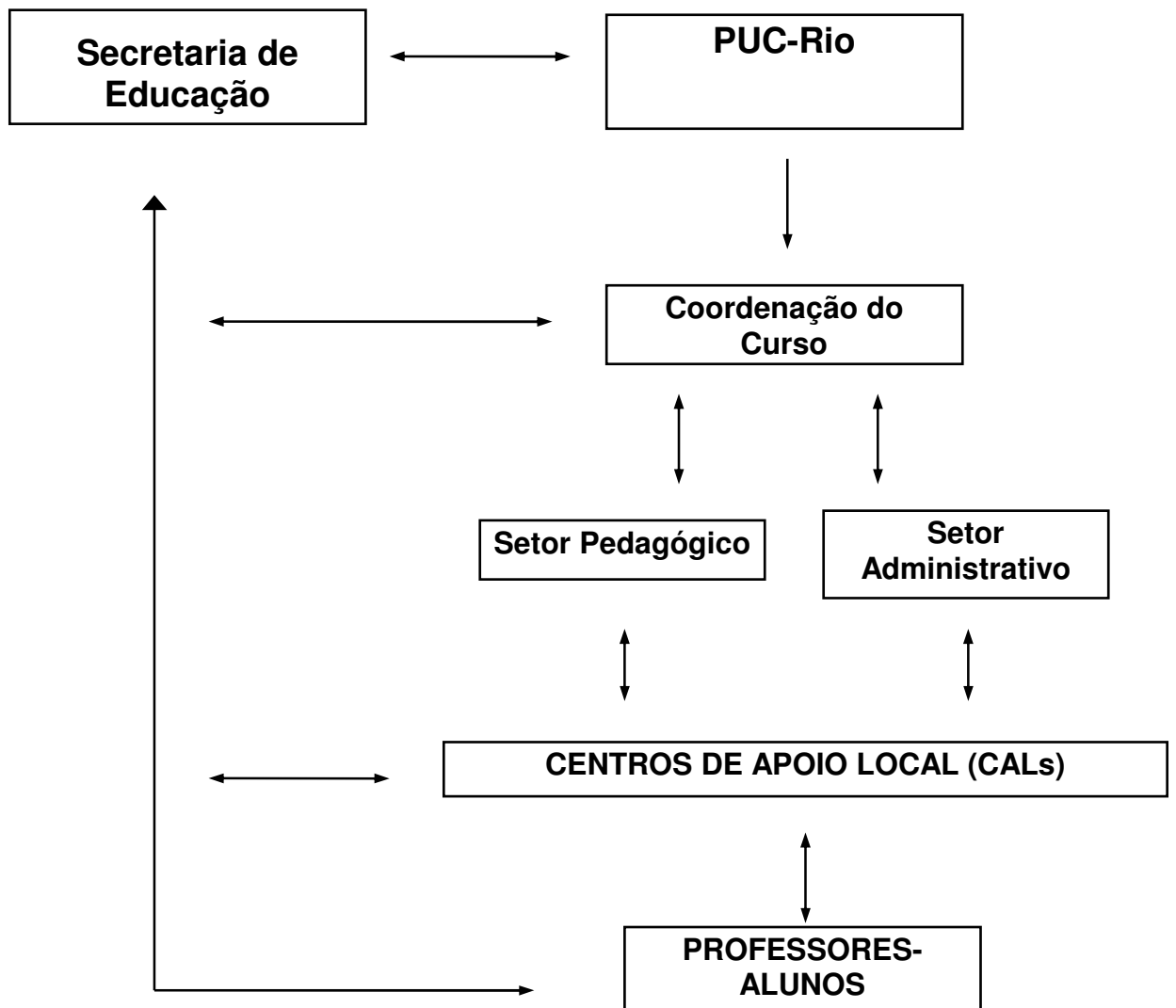
Cabe às Secretarias de Educação acompanhar as etapas do processo de planejamento, realização e avaliação do curso. Na fase de implementação, cabe também a elas garantir o suporte necessário à realização dos seminários e à provisão de apoio logístico para a comunicação com os professores-alunos.

Tendo em vista os objetivos do curso e as características dos participantes, em cada unidade escolar ou para um conjunto de escolas sempre haverá um Centro de Apoio Local (CAL). Tais centros têm como finalidade ser uma referência imediata para o professor-aluno, reunindo o que for necessário para o desenvolvimento do curso. Cabe a estes centros, também, organizar os seminários de discussão e os grupos de estudo em cada Escola. Além disso, centralizam a comunicação entre a Coordenação

e os professores-alunos, e são o local privilegiado para as atividades que envolvam os trabalhos que ocorrerão durante os Seminários Presenciais e os Seminários Intermediários¹ Cabe às Secretarias a instalação dos CALs, a indicação da pessoa responsável por cada um deles e o acompanhamento do seu desempenho. Em cada CAL haverá uma bibliografia básica à disposição dos professores-alunos.

¹ Vide o sistema operacional da organização do curso

ORGANOGRAMA



ESTRUTURA CURRICULAR

O currículo do curso foi estabelecido considerando as seguintes dimensões: demanda específica da Secretaria de Educação e as características dos participantes (professores dos colégios atendidos, unidades do sistema de ensino contratante).

O **Curso de Formação Continuada** terá uma única entrada (precedida da seleção dos participantes) e os professores-alunos terão que obedecer ao cronograma estabelecido pela coordenação do curso. Ele está estruturado em 4 Blocos Temáticos, com cargas horárias de 20 horas cada um. O programa completo envolve um total de 80 horas e acompanhamento para a realização de um trabalho final do curso, acompanhamento que se estenderá durante todo o curso. O currículo será desenvolvido em 40 horas de estudo à distância e 40 horas de atividades em seminários face a face. Estima-se que os participantes concluirão o curso em 4 meses, incluindo os períodos de estudo individualizado e de seminários face a face.

GRADE CURRICULAR - CURSO DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

BLOCOS TEMÁTICOS	CONTEÚDOS		
		1*	2*
Seminário Introdutório			
A	HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA VISÃO GERAL. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA.	10	10
B	A MATEMÁTICA ANTIGA. OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO.	10	10
C	A MATEMÁTICA NA IDADE MÉDIA E NO RENASCIMENTO.	10	10
D	OS SÉCULOS XVI-XIX	10	10
	TRABALHO FINAL DE CURSO		
Total		40	40

1* Estudo individual ou coletivo, sem a presença dos professores da PUC.

2* Estudo presencial, com os professores de conteúdo. São divididos entre os seminários introdutórios dos grupos e os seminários de avaliação.

METODOLOGIA

O Curso de Formação Continuada em História da Matemática, para Professores de Ensino Médio, proposto pela PUC-Rio será desenvolvido com grande ênfase na adoção dos procedimentos de EAD, como uma alternativa adequada para atender concomitantemente e sem limitação de número a educadores de colégios diferentes, ainda que dentro do mesmo Município e que não podem se afastar de seus lugares de trabalho para fazerem a sua formação.

Neste curso, se defende que o processo ensino-aprendizagem deve estar estruturado como uma relação bidirecional, predominantemente mediatizada, utilizando-se, para tal, diversos procedimentos pedagógicos destinados a possibilitar o ato educativo com a utilização de materiais de auto-aprendizagem, meios de comunicação e, principalmente, com grande ênfase na tutoria, que garante ao professor-aluno a possibilidade de não se sentir solitário no seu processo de estudo, de facilitar a formação de grupos cooperativos de aprendizagem e de ser um elemento de relação entre ele e a Universidade gestora do curso

As principais vantagens dessa metodologia para os professores-alunos são: um ensino de qualidade, o aperfeiçoamento pedagógico sem afastá-los de suas atividades e a aplicação imediata em seu trabalho dos conhecimentos adquiridos no curso, além do desenvolvimento pessoal e profissional.

Embora este curso não preveja conteúdos específicos de metodologia, seus efeitos sobre a prática pedagógica dos professores-alunos serão garantidos devido ao fato de os docentes do curso terem grande experiência em cursos de formação continuada para professores do Ensino Médio e a metodologia adotada pela coordenação do curso, que enfatizará a utilização dos conhecimentos na prática docente, e não sua mera aquisição formal.

SISTEMÁTICA OPERACIONAL

A sistemática operacional adotada é entendida como um processo permanente, integral e sistemático de aprendizagem do professor-aluno, através de um fluxo de atividades e uma dinâmica de relações professor/ professor-aluno e professor-aluno/professor-aluno, face a face e à distância, segundo se apresenta no fluxograma de atividades.

O curso contempla diversas atividades, tais como: seminários, estudo e revisão de conteúdos, tutoria à distância e face a face, e avaliação.

SEMINÁRIOS

Os seminários têm como finalidade principal propiciar o contato direto professor/professor-aluno e professor-aluno/professor-aluno e se apresentam em duas modalidades.

- Seminários Introdutórios dos blocos - Destinam-se à apresentação do bloco correspondente, à distribuição de material didático, à orientação individual ou grupal.
- Seminários de Avaliação - Destinam-se à realização de provas e apresentação de trabalhos, face a face, em cada bloco de cada bloco. Também têm por finalidade a elaboração de planos de revisão de conteúdo, quando necessário.

Serão realizados segundo as diretrizes da Instituição contratante em nível regional nas cidades onde haja um número expressivo de alunos. A coordenação dos mesmos caberá aos professores da PUC-Rio, com a colaboração dos responsáveis dos CALs.

- Seminários de Discussão - Buscam ser um espaço de inter-aprendizagem, mediante a discussão e aprofundamento de determinados temas, entre os professores-alunos. Serão realizados em nível de cada unidade escolar (CAL) e coordenados pelos responsáveis dos centros com a colaboração dos próprios professores-alunos.

ESTUDO DOS CONTEÚDOS

O estudo dos conteúdos é uma atividade à distância que tem por finalidade a apropriação, por parte do professor-aluno, do conteúdo específico, através de processo de auto-aprendizagem. Este estudo, contudo, não se faz sozinho; o

professor-aluno conta com materiais didáticos especificamente preparados para sua formação, e que estarão a seu dispor ou sob a forma mais convencional do material impresso ou em CD-ROM ou ainda pela via WEB, usando-se as facilidades das plataformas Aulanet ou Maxwell, e Vídeo-conferências. Enfim, garante-se neste projeto que todos os recursos tecnológicos que puderem estar sendo adotados por eles são disponibilizados.

Também em todo o decorrer do período de estudo, o professor-aluno conta com a orientação dos tutores, explicitada mais adiante

REVISÃO DOS CONTEÚDOS

Esta atividade tem por finalidade possibilitar ao professor-aluno que, por diversas circunstâncias, não tenha alcançado o nível de aprendizagem esperado num bloco, rever o conteúdo, buscando superar as deficiências observadas na avaliação. Para tal, o professor e sua equipe de tutores oferecerão as orientações específicas. A nova avaliação será realizada durante o seminário de avaliação do período subsequente.

TUTORIA À DISTÂNCIA

A tutoria à distância é uma atividade permanente no processo de desenvolvimento do curso. Tem por objetivo acompanhar e oferecer ao professor-aluno todo o auxílio necessário ao seu processo de auto-aprendizagem, motivando-o para a realização das tarefas e a relação dos conhecimentos adquiridos com a sua prática concreta, e facilitando a solução das dificuldades encontradas. É essencialmente individualizada. Pela especificidade do curso, a tutoria se fará em equipes diretamente ligadas e assessoradas pelos professores responsáveis pelos blocos do curso.

Poderão ser utilizados diferentes meios de comunicação, desde os mais convencionais, como o correio, o telefone, o fax, como a Internet, no caso com a qualidade técnica da produção de materiais e sob a coordenação da CCEAD. Será estimulada a formação de grupos de aprendizagem cooperativa, através principalmente de Fóruns de Discussão que serão mantidos, sob a coordenação do Tutor do grupo, via WEB.

Sempre que o convênio com a Secretaria de Educação permitir, os tutores podem ir aos Centros de Apoio Local (CALs), para realizar atividades pertinentes às especificidades do campo em estudo.

AVALIAÇÃO

A avaliação, no contexto do presente curso, é entendida como um processo permanente, integral e sistemático da aprendizagem do educador, na perspectiva de orientação, controle e motivação. Compreende momentos de auto-avaliação, de avaliação à distância e de avaliação presencial. Será realizada em nível de cada bloco do curso.

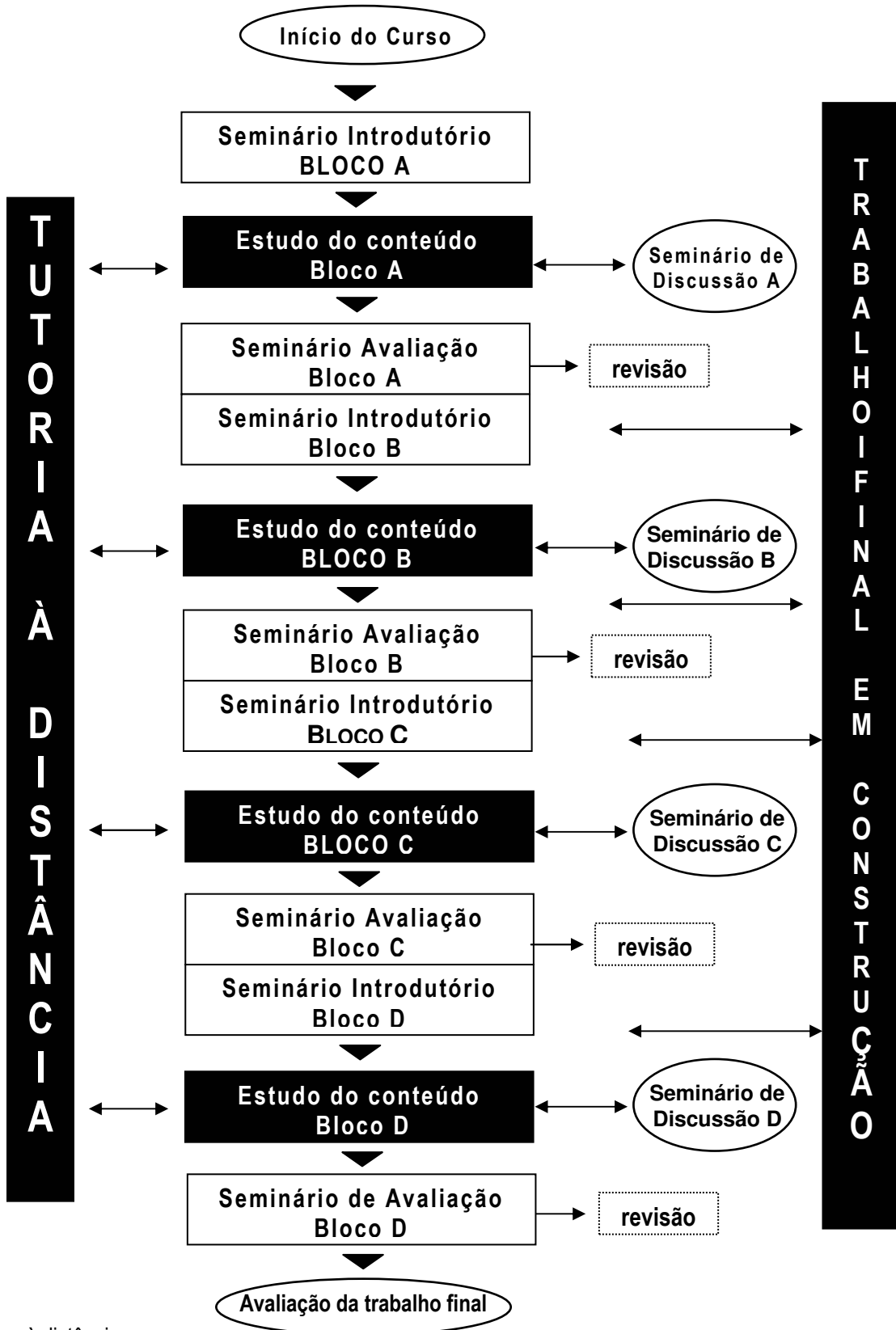
A auto-avaliação será permanente, visando permitir que o próprio professor-aluno verifique se está alcançando os objetivos e indicando os aspectos em que está necessitando de mais estudo e/ou maior orientação do professor ou de maior investimento nos Grupos de Discussão.

A avaliação à distância é incentivada neste Projeto e deve ser feita ao longo de todos os blocos. Os trabalhos realizados são enviados aos tutores para que verifiquem o desempenho dos professores-alunos, indicando atividades complementares ou de aprofundamento, sempre que julgarem necessário.

A avaliação final, realizada face a face, ao final de cada bloco temático, tem por finalidade verificar qual o nível atingido por cada professor-aluno, em cada bloco. Os resultados poderão indicar que o professor-aluno necessita de atividades de revisão, o que deverá ser feito paralelamente ao estudo do bloco seguinte.

A avaliação servirá também para verificar a adequação do curso ao grupo, em termos de planejamento de conteúdos e prazos, e dos materiais e meios utilizados, bem como a contribuição da tutoria para a aprendizagem, e mesmo as formas de avaliação estabelecidas.

FLUXOGRAMA DE ATIVIDADES



■ atividades à distância

EMENTAS DOS BLOCOS DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

BLOCO A - HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UMA VISÃO GERAL. A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA NO ENSINO DE MATEMÁTICA.

A Matemática como uma expressão de uma sociedade; várias visões da Matemática: A visão euro-centrista da Matemática; visões alternativas da Matemática. Tendências atuais em História da Matemática Argumentos a favor e contra a utilização da História da Matemática no Ensino Médio; Experiências de utilização da História da Matemática no Ensino Médio.

Bibliografia –

Eves: Introdução à História da Matemática. Campinas: UNICAMP.

Boyer – História da Matemática. São Paulo: Edgar Blücher

Aaboe – Episódios da História Antiga da Matemática. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática.

BLOCO B - A MATEMÁTICA ANTIGA. OS SISTEMAS DE NUMERAÇÃO.

. O saber e as práticas matemáticas na Mesopotâmia e no Egito. A Matemática grega. Euclides e os Elementos de Euclides. Arquimedes. A transmissão da Matemática grega. Sistemas de numeração: Egito, Mesopotâmia, China, Maias, Hindus, Árabes. Sistemas de numeração posicional. Os algoritmos das operações básicas em vários sistemas de numeração e ao longo do tempo.

Bibliografia –

Eves: Introdução à História da Matemática. Campinas: UNICAMP.

Boyer – História da Matemática. São Paulo: Edgar Blücher

Aaboe – Episódios da História Antiga da Matemática. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática.

BLOCO C - A MATEMÁTICA NA IDADE MÉDIA E NO RENASCIMENTO.

A Matemática árabe. A Matemática na China e na Índia. A Matemática no Renascimento europeu: Fibonacci, Paccioli. “As escolas de ábaco”. A introdução do sistema de numeração decimal na Europa. A Matemática no norte da Europa. O desenvolvimento da trigonometria. Os algebristas italianos. O surgimento da Álgebra.

Bibliografia –

Eves: Introdução à História da Matemática. Campinas: UNICAMP.

Boyer – História da Matemática. São Paulo: Edgar Blücher

Struik : História Concisa da Matemática. Lisboa: Gradiva.

BLOCO D - OS SÉCULOS XVI - XIX

A geometria analítica. O surgimento do cálculo. Novas práticas sociais em Matemática: A profissionalização da Matemática. O surgimento das geometrias não-euclidianas. A criação da Álgebra abstrata. A rigorização da Matemática.

Bibliografia –

Eves: Introdução à História da Matemática. Campinas: UNICAMP.

Boyer – História da Matemática. São Paulo: Edgar Blücher

Struik : História Concisa da Matemática. Lisboa: Gradiva.

Monografia – Trabalho final de Curso

A monografia será desenvolvida ao longo de todo o processo e se constitui no desenvolvimento de uma proposta de utilização da História da Matemática na escola em que o professor trabalha. Assim, toma a forma de um proposta de intervenção, fundamentada teoricamente, da prática pedagógica de cada docente. Inclui não só a proposta como toda a estratégia de sua implementação, incluindo os conteúdos, materiais de apoio e sistemática de avaliação da aprendizagem e do processo.

CORPO DOCENTE

DISCIPLINAS RELATIVAS AOS CONTEÚDOS DE HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

DISCIPLINA	PROFESSORES	TITULAÇÃO	INSTITUIÇÃO
BLOCO A	João Bosco Pitombeira F. de Carvalho	Ph.D – University of Chicago	PUC-Rio
BLOCO B	Carlos Tomei	Ph.D –Yale University	PUC-Rio
BLOCO C	Gilda Palis	Dr - IMPA	PUC-Rio
BLOCO D	João Bosco Pitombeira F. de Carvalho	Ph.D- University of Chicago	PUC-Rio

Monografia: TRABALHO FINAL DE CURSO

- João Bosco Pitombeira (Departamento de Matemática)
- Gilda de La Rocque Palis (Departamento de Matemática)

AVALIAÇÃO DO CURSO

Na proposta deste curso, o modelo de avaliação contempla diferentes:

- dimensões – conteúdo, metodologia, infra-estrutura;
- atores- coordenador, professor/tutor, professor-aluno;
- momentos – antes do curso, durante o curso, após o curso.

Tendo em vista que a finalidade da Avaliação é informar, regular e formar, ela inclui, dentro da primeira premissa, indicadores **pedagógicos** e operacionais, a adoção de medidas preventivas, incluindo, também, os momentos antes das **condições do produtor**: corpo docente, infra-estrutura de espaço físico, recursos financeiros etc.

Quanto a formar, é importante que indicadores forneçam subsídios para indicar se o curso **está conseguindo atingir os objetivos** a que se propõe explicitamente.

No projeto de curso ora apresentado, seu objeto são os referentes desta avaliação: objetivos e dimensões levantados no Programa de Incentivo à Formação Continuada de Professores do Ensino Médio.

Pretende-se, para a consecução dos objetivos desta avaliação do curso, fazer uso do **questionário de opinião** entregue aos professore-alunos do curso, durante e após sua realização, bem como a realização de **entrevistas e observação** no processo de avaliação por parte de coordenadores e especialistas.

Serão os avaliadores deste curso os responsáveis pela formação, aos formadores, aos formandos, aos especialistas exteriores:

- **formando ou concluinte de uma atividade**, de uma forma mais sistemática e triangulados com dados de outros informantes.
- **coordenadores** avaliam todo o tempo.
- **especialistas** também podem ser chamados como avaliadores.
- **professores/tutores**, através de um formulário de avaliação ou contato pessoal com os coordenadores.
- **participante–cliente (Secretarias de Educação)**. Os diretores de escola, por exemplo, têm condições de avaliar o impacto do curso na área em que o professor-aluno desenvolve suas atividades profissionais.

Esta avaliação ora projetada deve se dar em vários tempos: antes da ação; durante a

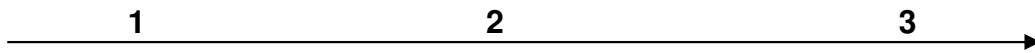
ação (“a quente”); pouco depois (“a frio”); algum tempo depois.

Avaliação antes e durante – será feita com todos os elementos de produção de uma ação: corpo docente. Infraestrutura física e de materiais, apoio administrativo, material didático etc.

Avaliação após – pelo consenso sobre a necessidade de fazer uma **avaliação do impacto** dos cursos.

As informações coletadas nessa avaliação, sob a forma de um conjunto de indicadores, deverão circular em **todos os níveis** que representam o alcance dos objetivos do curso. O quadro abaixo dá melhor visualização de todo o processo avaliativo pretendido:

AVALIAÇÃO DO CURSO; ELEMENTOS E MOMENTOS



Sequência da ação

Em (1) Antes da ação da formação	Em (2) Durante a ação/Logo após, para futuros cursos	Em (3) Depois da ação da formação
<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagnóstica ▪ Prognóstica ▪ Preditiva <p>Função:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orientar ▪ Adaptar <p>Centrada nos insumos</p> <p>Cliente/aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necessidade • Pré-requisitos • Expectativas <p>Professor/tutor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domínio do Conteúdo • Utilização de estratégias adequadas • Estímulo à reflexão sobre papel do profissional na sociedade <p>Material didático:</p> <p>Infraestrutura de espaço físico e equipamentos</p>	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Formativa ▪ Progressiva <p>Função:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regular ▪ Facilitar (a aprendizagem) <p>Centrada nos processos</p> <p>Cliente/aluno:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permanência/evasão • Oportunidade de troca com outros profissionais <p>Professor/tutor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Domínio do Conteúdo • Utilização de estratégias adequadas • Estímulo à reflexão sobre papel do profissional na sociedade <p>Material didático:</p> <p>Infraestrutura de espaço físico e equipamentos</p>	<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Somativa ▪ Terminal <p>Função:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar ▪ Certificar <p>Centrada nos resultados</p> <p>Cliente/aluno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desenvolvimento como pessoa e profissional • Colocação em prática dos conhecimentos adquiridos • Oportunidade de troca com outros profissionais

Fonte: Adaptado a partir de Hadji, C. A avaliação, regras do jogo

Apresentação de mecanismos de acompanhamento dos cursistas após a finalização do curso

Como vimos no item anterior, está prevista uma avaliação que será realizada depois da ação de formação.

Esta avaliação se configura muito importante como uma forma de dar subsídios ao acompanhamento dos professores-alunos após a finalização do curso e, com isso, ter-se em mãos a avaliação do curso quanto às metas pretendidas em ser projeto.

Nesse sentido, pretende-se, portanto, que ela seja realizada através de dois tipos de procedimentos:

- um acompanhamento da prática desses professores-alunos após o curso;
- uma nova avaliação por parte deles, na qual o cerne será a sua opinião sobre o quanto realmente eles acreditam ter sido proveitosa esta formação. Esse mecanismo se dará sob a forma de Grupos Focais.