

**INSTITUTO
FEDERAL**
Rio de Janeiro

Encontros de Educação em Didática da Matemática

PRÁTICAS PROFISSIONAIS DE FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA EM TEMPOS DE PANDEMIA NA COSTA RICA

Guillermo Ramírez Montes, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Fabián Gutiérrez Fallas, Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica, Costa Rica



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

EMat Escuela de
Matemática

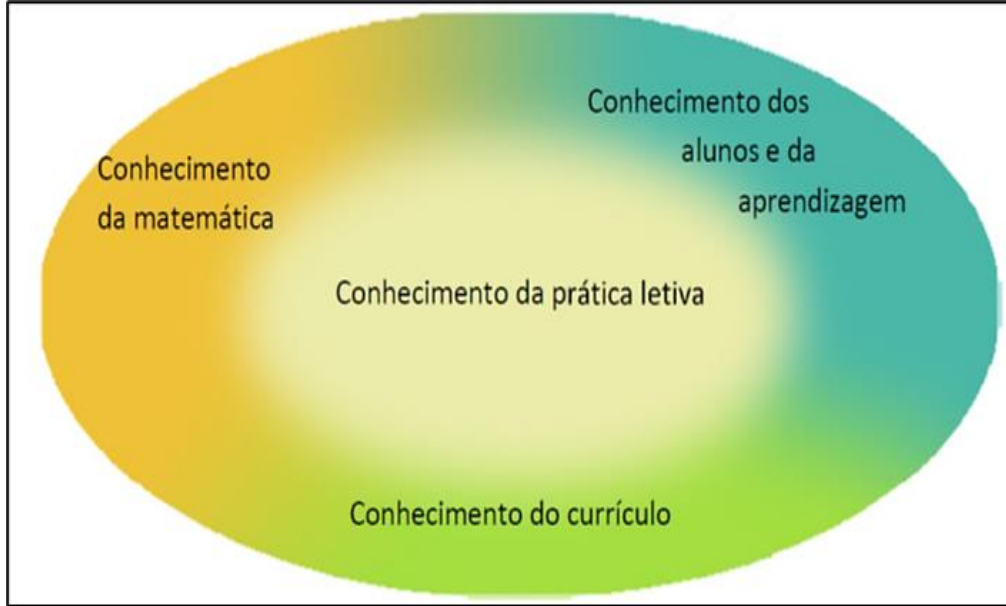
A prática profissional dos futuros professores para o desenvolvimento do conhecimento didático da Matemática

Conhecimento didático

Para o ensino de Matemática com qualidade “é necessário que o professor tenha uma formação matemática apropriada, bem como competências reconhecidas no campo didático” (Ponte, 2014, p. 344).

O conhecimento profissional do professor de Matemática inclui diversos aspectos, dos quais nos interessa sobretudo o que se refere à prática letiva, aquele onde se faz sentir de modo mais forte a especificidade da disciplina de Matemática, e que designamos por conhecimento didático (Ponte, 2012, pp. 86-87).

Para Gómez e Rico (2004), o conhecimento didático “é o conhecimento necessário para organizar atividades de ensino e aprendizagem” (p. 4).



Conhecimento didático

Ponte (2012) define o conhecimento didático da Matemática a partir de quatro grandes vertentes: (i) o conhecimento da Matemática, (ii) o conhecimento do currículo, (iii) o conhecimento do aluno e dos seus processos de aprendizagem, e (iv) o conhecimento dos processos de trabalho na sala de aula (conhecimento da prática letiva).

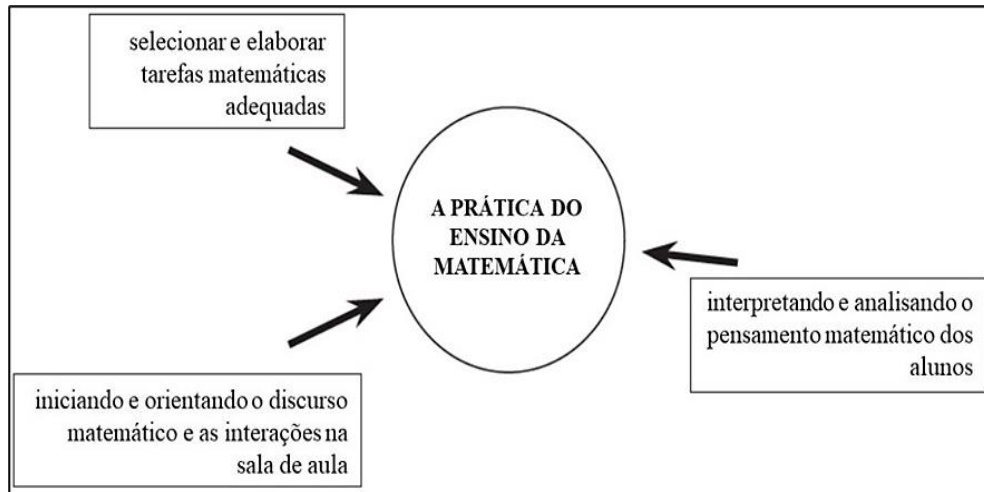
A Prática Letiva

Para Ponte (2012), o conhecimento da prática letiva inclui tudo o que diz respeito à condução das aulas: planificação, tarefas, organização do trabalho dos alunos, criação de uma cultura de aprendizagem da sala de aula, a comunicação e a avaliação da aprendizagem dos alunos.

Llinares (2008) defende que a atividade vinculada ao professor de Matemática é ensinar Matemática, o que significa que o professor deve aprender uma prática. Para este autor, a noção de prática implica

“realizar tarefas (sistema de atividades) para atingir um fim, fazer uso de instrumentos e justificar o seu uso” (p. 10).

A Prática Letiva



Llinares (2008, 2013) identificou três componentes do conhecimento profissional do professor que permitem realizar algumas das tarefas vinculadas com a sua prática: (i) analisar, diagnosticar e dotar de significado as produções dos seus alunos e comparar essas produções com os objetivos de aprendizagem; (ii) planificar e organizar o conteúdo matemático para ensiná-lo selecionando tarefas matemáticas adequadas; e (iii) dotar de sentido e orientar a comunicação matemática na sala de aula.

A formação inicial de
professores de Matemática na
Universidade da Costa Rica:
o Curso de Educação Matemática

O curso de Educação Matemática

- Bacharelado e Licenciatura em Educação Matemática.
- Formação de futuros professores de Matemática do ensino secundário
- Desenvolvimento de conhecimentos e habilidades também para o ensino primário e o ensino dos primeiros anos de universidade.
- Cinco anos de formação em dez ciclos letivos.

Horas Prática Profissional em Educação Matemática

- O conhecimento didático matemático desenvolve-se com maior ênfase nas disciplinas de natureza teórico-prática através de um conjunto de atividades definidas como Horas Prática Profissional (HPP).
- Ao longo do curso, os futuros professores devem completar 240 HPP distribuídas em 11 disciplinas no Bacharelado; e 96 HPP distribuídas em 4 cadeiras na Licenciatura.

#	Sigla	Nombre del Curso	Horas Práctica por ciclo
1	MA-0018	Tecnología en el aula de Matemática I	16
2	MA-0008	Geometría Euclidiana I	16
3	MA-0013	Geometría Euclidiana II	16
4	MA-0014	Didáctica de la Geometría	16
5	MA-0016	Estadística y Probabilidad I	16
6	MA-0017	Didáctica de las Funciones	32
7	MA-0036	Tecnología en el aula de Matemática II	16
8	MA-0020	Didáctica de la Matemática II	48
9	MA-0022	Geometría Analítica	16
10	MA-0023	Estadística y Probabilidad II	16
11	MA-0024	Didáctica de la Estadística	32
12	MA-0026	Didáctica de los Números	16
13	MA-0029	Métodos Numéricos	32
14	MA-0033	Seminario en Educación Matemática	32
15	MA-0010	Didáctica del Álgebra	16

Horas Práctica Profesional em Educação Matemática

Horas Prática Profissional em Educação Matemática

As HPP incluem atividades como:

- Participação em eventos de desenvolvimento profissional.
- Observação de atividades de ensino (primário, secundário, universitário).
- Aplicação de instrumentos de coleta de dados (questionários, entrevistas).
- Acompanhamento ou assistência a professores, orientadores ou pesquisadores em seus trabalhos.
- Planificação, implementação e análise de aulas de Matemática.
- Planificação, implementação e análise de material didático.

Experiência da prática profissional dos
futuros professores de Matemática
na disciplina de
Didática das Funções

Didática das Funções

- É uma disciplina do terceiro ano de formação.
- As aulas são duas vezes por semana, no total de 5 horas letivas por semana.
- As aulas se desenvolveram de forma virtual sincrônica por ZOOM e sessões assíncronicas a través de vídeos formativos.
- Usou-se uma plataforma virtual para disponibilizar textos e material no site oficial da universidade.
- Nesta cadeira os futuros professores têm que completar **32 HPP**.

Desenvolvimento da Prática Profissional

I. Aproximação à teoria didático-matemática para o ensino e aprendizagem das Funções

- ✓ História e epistemologia das funções
- ✓ Fenomenologia didática das funções
- ✓ Modelação Matemática, Resolução de Problemas
- ✓ Tarefas matemáticas e ensino exploratório
- ✓ Integração da tecnologia no ensino e na aprendizagem das funções

II. Aproximação ao tema de Funções desde o currículo escolar do ensino secundário

- ✓ Análise de conteúdo do tema de Funções no currículo escolar do sistema educativo costarriquenho (conhecimentos e habilidades curriculares)
- ✓ Análise cognitivo do tema de Funções: possíveis dificuldades de aprendizagem, capacidades e objetivos de aprendizagem a desenvolver, estratégias de resolução de tarefas associadas às funções.



Desenvolvimento da Prática Profissional

III. Aproximação à realidade educativa da sala de aula para o ensino das Funções: atividade de HPP

- ✓ Planificação, coordenação e aplicação de uma entrevista a dois professores do ensino secundário.
- ✓ Exploração de dificuldades de aprendizagem que os alunos têm no tema de funções.
- ✓ Exploração de dificuldades que os professores têm para ensinar conteúdos associados ao tema de funções.
- ✓ Exploração de aspetos metodológicos e didáticos a considerar desde a experiência dos professores entrevistados.

Desenvolvimento da Prática Profissional

IV. Planejamento de uma proposta didática para o ensino e aprendizagem das funções num contexto de ensino virtual: atividade de HPP

- ✓ Seleção dos conteúdos matemáticos a desenvolver na proposta didática.
- ✓ A proposta didática é dirigida a alunos do ensino secundário.
- ✓ Planejamento de duas sessões virtuais síncronas: conteúdos, objetivos de aprendizagem, tarefas matemáticas a desenvolver, previsão de caminhos de aprendizagem na resolução das tarefas e possíveis dificuldades dos alunos, estratégias de avaliação formativa.
- ✓ Seleção e uso de ferramentas tecnológicas digitais para a elaboração de recursos de apoio para a implementação da proposta de forma virtual.
- ✓ Planejamento de uma tarefa matemática digital como proposta de sessão assíncrona.
- ✓ Elaboração de um ambiente virtual de aprendizagem para promover nos alunos a sua aprendizagem autónoma dos conteúdos associados ao tema de funções.



Desenvolvimento da Prática Profissional

V. Implementação da proposta didática: atividade de HPP

- ✓ Apresentação de uma *microteaching* (microaula) aos seus colegas futuros professores.
- ✓ Implementação de duas aulas síncronas de 90 minutos cada uma.
- ✓ Grupo de alunos do ensino secundário.
- ✓ Curso de aprendizagem introdução às funções: projeto de ação social.
- ✓ Plataforma virtual ZOOM para dar as aulas.
- ✓ Plataforma virtual GoogleClassroom para colocar material de estudo e tarefas.
- ✓ Uso de ferramentas tecnológicas: GeoGebra, Canva.com, Genially,...

Desenvolvimento da Prática Profissional

VI. Análise reflexivo da prática profissional

- ✓ Depois de cada duas sessões a turma de futuros professores discute e analisa a implementação das aulas.
- ✓ Aspectos positivos e aspectos a melhorar.
- ✓ Elementos de prática profissional: discurso do professor, comunicação, gestão da turma, gestão do tempo, metodologia das aulas,...

VII. Apresentação final dos ambientes virtuais de aprendizagem

- ✓ Apresentação dos produtos finais
- ✓ Discussão e reflexão coletiva entre professores formadores e os futuros professores

<https://cutt.ly/sYl7dwt>

<https://cutt.ly/tYl7clm>



Experiência da prática profissional dos
futuros professores de Matemática
na cadeira de
**Didática da Estatística e da
Probabilidade**

Didática da Estatística e da Probabilidade

- Didática da Estatística e da Probabilidade é uma disciplina de quarto ano.
- As aulas são duas vezes por semana, cobrindo 5 horas letivas por semana.
- Nesta cadeira os futuros professores têm que completar 32 HPP.

A disciplina está estruturada a partir de três momentos de trabalho:

Primeiro momento

Formação teórica

- História e epistemologia da Estatística y da Probabilidade;
- Aplicações da estatística y da probabilidade;
- Uso de TICs para o ensino da estatística y da probabilidade;
- Recursos didático-matemáticos para o ensino da Estatística e da Probabilidade da matemática escolar.



Segundo momento

Desenvolvimento profissional- asesoria a professores de Primaria

- Formulação e aplicação de inquérito dirigido a professores de Primaria;
- Desenho e implementação de assessoria dirigida a professores de Primaria;
- Observação e avaliação de sessão de assessoria implementada por colegas;
- Informe de observação.



Terceiro momento

Investigação em Didática da Estatística e Probabilidade

- Proposta de tarefas matemáticas de investigação ou exploração;
- Apresentação de trabalho final sobre o desenho de tarefas matemáticas;
- Exposição sobre linhas, congressos, problemáticas e grupos de investigação em Didática da Estatística e da Probabilidade na América Latina.

Formação teórica

- **História e epistemologia da Estatística y da Probabilidade**

Actividad AS1 (Identificar elementos de vídeo-Estatística e Probabilidade a nível mundial)

<https://view.genial.ly/611dccd5af8b5f0db42b6e50/interactive-content-linea-de-tiempo-estadistica-y-probabilidad>

Actividad AS2 (Identificar elementos de vídeo-Estatística e Probabilidade a nível nacional)

https://drive.google.com/file/d/1VSu4454Msi8hotryCxfXBb_dXG1orez5/view?usp=sharing

Formação teórica

- **Aplicações da estatística y da probabilidade**

Actividad AS4 (Estimação de áreas por meio de probabilidades)

Tarefa

<https://drive.google.com/file/d/1lpcwzMelLFFVnuv-9E7PWVJiRMiuS1MB/view?usp=sharing>

Ficheiro do Geogebra

<https://drive.google.com/file/d/1H5J6ULGv6b8OvZo-m0ZyVxZxoJS6SIF1/view?usp=sharing>

Formação teórica

- **Uso de TICs para o ensino da estatística y da probabilidade**

Actividad AS5 (Exploração do recurso TinkerPlots)

Tarefa

<https://drive.google.com/file/d/1WmNna2abTqHlgimDG-aSXXVsrDOdP7ke/view?usp=sharing>

Actividad AS7 (Uso do Geogebra para inferência estatística)

https://drive.google.com/file/d/1PJ5mXFeLUjOUNYoaHkjIed_xoeZSDArL/view?usp=sharing

Desenvolvimento profissional- assessoria a professores de Primária

- **Desenho e implementação de assessoria dirigida a professores de Primária (7 a 12 anos)**
 - Os estudantes trabalham em grupos de três ou quatro integrantes o desenho de uma oficina integrando a teoria vista na formação teórica.
 - Desenharam uma oficina sobre tópicos de estatística ou probabilidade de interesse para a população alvo, segundo as respostas recolhidas no inquérito aplicado.
 - A oficina está formada por quatro sessões virtuais, cada uma de duas horas.
 - Prévio à implementação de cada sessão o professor da disciplina discute com os estudantes a proposta da sessão, dá algumas sugestões alternativas às propostas pelos estudantes e correções por fazer se houverem, seja a nível matemático seja a nível didático.
 - Posterior à implementação de cada sessão o professor da disciplina discute com os estudantes aspetos positivos e aspetos por melhorar para as seguintes sessões. Desenho e implementação de assessoria dirigida a professores de Primária.

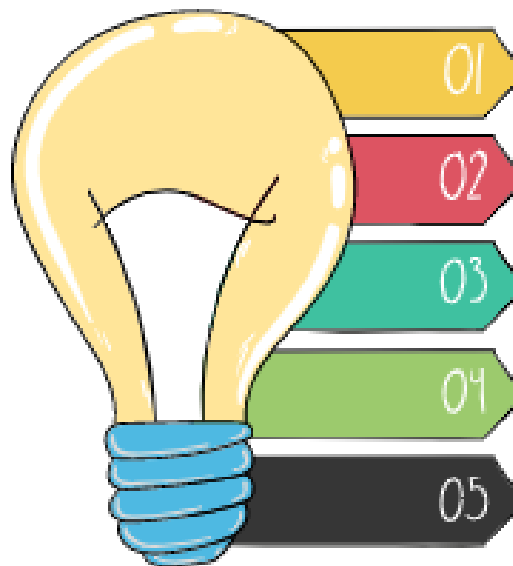
Desenvolvimento profissional- assessoria a professores de Primária

Exemplo de oficina:

A informação estatística e sua análise através das medidas de posição e representações visuais

Nº de sessão	Tópico principal de cada sessão
1	Conceitos fundamentais e trabalho com a folha de Excel
2	Resolução de problemas e contextualização ativa
3	História da Matemática, atitudes e crenças
4	Tecnologia

Eixos disciplinares Programas de Matemática da Costa Rica (MEP, 2012)



Resolução de problemas

Contextualização ativa

Tecnologias

Atitudes e crenças positivas

Uso da história da matemática

Discusión



Sessão 1

Uso de Excel para o trabalho de
conceitos básicos de Estatística

https://drive.google.com/file/d/1f4nJrB7O1zi1ZdQ_EaS8hA_I2hm6_I3Y/view?usp=sharing

Tipos de Tareas Matemáticas



Exemplo de tarefa de investigação proposta

EJEMPLO



Al ingresar a décimo año es recomendable empezar a explorar las opciones y preferencias vocacionales, de forma que, en el futuro, no se deba tomar una decisión apresurada. Vinculado con esto, en Costa Rica, el CONARE presenta información relevante sobre las diferentes carreras que se ofrecen en el país (<https://radiografia.conare.ac.cr/radiografia-laboral-iii-2019/mis-opciones/>). A partir de lo anterior, formule ciertas preguntas que le permitan hacer una elección de carrera informada. Además, tomando en cuenta sus gustos y la información estadística que se presenta en la página, concluya qué carrera considera que es la más adecuada y justifique su elección.

Nota: las preguntas formuladas pueden basarse en la cantidad de carreras de su interés. Como sugerencia, seleccione dos o más carreras a analizar, con el fin de compararlas.



<https://radiografia.conare.ac.cr/radiografia-laboral-iii-2019/mis-opciones/>

Sessão 2



Planteamiento de una tarea matemática

Tiempo disponible para la actividad: 30 minutos aproximadamente
Importante: plantear **tareas de exploración, investigación o problemas** asociadas al tema de medidas de posición o representaciones gráficas



Discusión

Presentación de tareas

¿Qué características del tipo de tarea seleccionado cumple?
¿Cuáles podrían ser algunas ventajas de aplicar esta tarea?



Línea del tiempo de la Estadística y la Probabilidad



EMa



er: La información estadística y su análisis a través de las medidas de posición y representación

Historia

500.000 a.C. – 3.000 a.C.)

En los inicios de la civilización se tienen formas sencillas de representar la cantidad de bienes, personas, entre otros. Se utilizaron pieles de animales, rocas, palos de madera, paredes de cuevas, huesos, tablillas de arcilla, etc.

7.000 a.C.



Edad

(3.000 a.C. – 4



3.000 a.C.

Babilonia: los astrónomos, por tablillas de arcilla registraban movimiento de estrellas, con e

Sessão 3

História da Estatística e da Probabilidade

https://drive.google.com/file/d/1_wfo1YyExQR4sXLO7w05TxeKWskGZcsz/view

Sessão 3



Mapa de história da Estatística e da Probabilidade

<https://view.genial.ly/61846a68ce79040d52e7aa75/interactive-content-mapa-historia-de-la-estadistica>

Sessão 4



TAREA MATEMÁTICA

Un corredor de atletismo de 10 km registra sus tiempos durante 3 meses, pues está utilizando un entrenamiento novedoso y quiere corroborar si le está dando resultado. Para esto, registra sus tiempos en la tabla que se muestra a la derecha.

Además, se considera que un entrenamiento es efectivo cuando el tiempo disminuye y varía cada vez menos. Con base en la información anterior, responda las siguientes preguntas:

- ¿Está funcionando el entrenamiento? **Justifique** su respuesta.
- Escoja de manera justificada una representación gráfica que permita evidenciar y visualizar su respuesta a la pregunta anterior.

Mes 1	Mes 2	Mes 3
36.50	36.00	35.00
43.50	42.50	36.00
39.50	39.50	37.00
37.00	38.00	38.00
38.00	38.50	40.00
37.50	37.50	38.00
39.00	40.00	38.50
40.00	41.00	36.00
41.00	40.50	35.50
42.00	38.00	38.00
43.00	41.50	39.00
42.50	39.50	36.00
40.00	39.50	38.00
42.50	39.50	39.00
41.00	42.00	37.00

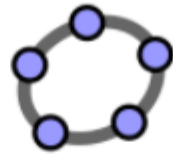
Fuente: Elaboración propia.

Uso da folha de Excel

EXCEL



Sessão 4



Otros recursos

Construcción de
diagrama de cajas
(revisión automática)

Construcción de
gráfico de barras
(revisión automática)

Construcción de
gráfico circular
(revisión automática)

Interpretación de
diagrama de cajas:
(revisión automática)

Interpretación de
gráfico de barras:
(revisión manual)

Comparación entre
gráfico de barras y
circular
(exploración)

Uso da folha de Geogebra

- Construção de diagrama de caixas:
<https://www.geogebra.org/m/vE4XSUE7>
- Interpretação de diagrama de caixas:
<https://www.geogebra.org/m/srpQaJrj>
- Construção de gráficos de barras:
<https://www.geogebra.org/m/TTbb69Pt>
- Construção de gráfico circular:
<https://www.geogebra.org/m/SNRpCjQv>
- Interpretação de gráfico de barras:
<https://www.geogebra.org/m/Ez9szHVva>
- Comparação entre gráfico de barras e gráfico circular:
<https://www.geogebra.org/m/fna45thz>

Reflexões e conclusões

Muito obrigado!

Guillermo Ramírez Montes.
prof.guillermo.ramirez@gmail.com

Fabián Gutiérrez Fallas.
profesor.fgutierrez@gmail.com