

Instituto de Pesquisas Hidráulicas
Departamento de Hidromecânica e Hidrologia

Dados de identificação

Disciplina: ÁGUA SUBTERRÂNEA: CONTAMINAÇÃO E CONTROLE			
Período Letivo: 2021/1			
Professor Responsável: Franciéle Schwanck Carlos			
Sigla: IPH01008	Créditos: 2		
Carga Horária: 30h	CH Autônoma: 8h	CH Coletiva: 22h	CH Individual: 0h

Súmula:

Caracterização hidrodinâmica dos aquíferos. Fontes e tipos de contaminação. Métodos de coleta de dados. Mecanismos de transporte de contaminantes. Adsorção. Métodos de controle e remediação.

Currículos

Currículos	Etapa Aconselhada	Pré-requisitos	Natureza
Engenharia Civil	9	(IPH01104) HIDROLOGIA	Eletiva
Engenharia Ambiental	8	(IPH01021) HIDROGEOLOGIA GERAL	Obrigatória
Engenharia Hídrica	9	(IPH01021) HIDROGEOLOGIA GERAL	Eletiva
Geologia		(IPH01010) HIDROGEOLOGIA FUNDAMENTAL ou (IPH01045) HIDROGEOLOGIA II	Eletiva

Objetivos:

O principal objetivo da disciplina é tornar o aluno apto a desenvolver atividades de investigação, avaliação e remediação de áreas contaminadas.

Conteúdo Programático

Semana	Título	Conteúdo
1	Conceitos básicos	Água subterrânea, aquíferos e contaminação.
2	Caracterização hidrodinâmica de aquíferos	Caracterização de aquíferos, parâmetros hidrodinâmicos, movimento da água subterrânea e carga hidráulica.
3	Perímetros de proteção	Conceitos, tipos de perímetros e métodos de determinação de perímetros.

4	Vulnerabilidade de aquíferos	Conceitos gerais, métodos de avaliação de vulnerabilidade (AVI, DRASTIC, GOD...)
5	Contaminação de água subterrânea	Conceitos Gerais, tipos, fases e fontes de contaminação, principais contaminantes e exemplos de contaminação.
6	Contaminação de água subterrânea	Conceitos Gerais, tipos, fases e fontes de contaminação, principais contaminantes e exemplos de contaminação.
7	Contaminação de água subterrânea	Método POSH de avaliação do risco potencial de contaminação de aquíferos.
8	1ª Avaliação	Trabalhos teóricos e práticos sobre o conteúdo apresentado. As avaliações serão realizadas de maneira assíncrona.
9	Comportamento dos contaminantes	Conceitos gerais, comportamento hidrogeoquímico e propriedades dos petroquímicos.
10	Comportamento dos contaminantes	Comportamento hidrogeoquímico e propriedades dos pesticidas.
11	Transporte de contaminantes	Transporte de contaminantes e processos de retardamento e atenuação.
12	Avaliação de Risco a Saúde	Conceitos e definições gerais, coleta e avaliação de dados, avaliação e quantificação da exposição, caracterização e quantificação do risco.
13	Avaliação de Áreas Contaminadas	Conceitos gerais e metodologias de diagnóstico ambiental de áreas contaminadas.
14	Avaliação de Áreas Contaminadas	Investigações preliminares, confirmatórias e detalhadas.
15	Remediação de Áreas contaminadas	Principais métodos de controle e remediação.
16	Remediação de Áreas contaminadas	Principais métodos de controle e remediação.
17	2ª Avaliação	Trabalhos teóricos e práticos sobre o conteúdo apresentado. As avaliações serão realizadas de maneira assíncrona.
18	Recuperação	Atividades de recuperação parcial e final

Metodologia:

Em caráter excepcional, a disciplina será ministrada à distância pela plataforma Mconf. O material de aula (apresentação em slides, exercícios e artigos) será disponibilizado na plataforma moodle na semana anterior a aula para acesso aos alunos e durante a aula pela plataforma Mconf serão discutidos os conceitos principais, bem como realização/correção dos exercícios previamente disponibilizados. A aula gravada pela plataforma Mconf ficará disponível para os alunos até o final da disciplina

As aulas teóricas serão expositivas e dialogadas, usando a plataforma Mconf, exigindo a participação dos alunos, principalmente, na discussão de assuntos atuais e relevantes.

As aulas práticas online envolverão à elaboração de trabalhos de caracterização de aquíferos, investigação de áreas contaminadas e remediação de aquíferos.

Informações sobre Direitos Autorais e de Imagem:

Todos os materiais disponibilizados são exclusivamente para fins didáticos, sendo vedada a sua utilização para qualquer outra finalidade, sob as penas legais.

Todos os materiais de terceiros que venham a ser utilizados devem ser referenciados, indicando a autoria, sob pena de plágio.

A liberdade de escolha de exposição da imagem e da voz não isenta o aluno de realizar as atividades originalmente propostas ou alternativas;

Todas as gravações de atividades síncronas devem ser previamente informadas por parte dos professores.

Somente poderão ser gravadas as atividades síncronas propostas mediante concordância prévia dos professores e colegas, sob as penas legais.

É proibido disponibilizar, por quaisquer meios digitais ou físicos, os dados, a imagem e a voz de colegas e do professor, sem autorização específica para a finalidade pretendida.

Os materiais disponibilizados no ambiente virtual possuem licença de uso e distribuição específica, sendo vedada a distribuição do material cuja a licença não permita ou sem a autorização prévia dos professores para o material de sua autoria.

Carga Horária

Teórica: 22 horas

Prática: 8 horas

Experiências de Aprendizagem

As atividades discentes que serão realizadas no desenvolvimento da disciplina consistem de: realização de exercícios de fixação; leitura e interpretação de artigos, manuais e normas técnicas; elaboração de projetos de caracterização, investigação e remediação de áreas contaminadas; uso de programas computacionais de hidrogeologia; interpretação de resultados de testes de bombeamento.

CrITÉrios de Avaliação:

Durante o período de excepcionalidade as avaliações irão consistir de trabalhos teóricos e práticos, realizados de maneira assíncrona em período extra-classe, organizados em duas etapas, conforme descrito abaixo:

1ª Avaliação (Peso 10): 02 Trabalhos Teóricos Aplicados (peso 5 cada)

2ª Avaliação (Peso 10): 02 Trabalhos Teóricos Aplicados (peso 5 cada)

A média final corresponde a média aritmética simples da primeira e segunda avaliação, sendo a forma de cálculo exemplificada abaixo:

Média Final = (Nota da 1ª Avaliação + Nota da 2ª Avaliação) / 2

Será considerado aprovado, o discente que obtiver média final igual ou superior a seis pontos.

O discente que obtiver média final inferior a seis pontos, poderá efetuar a recuperação de uma das avaliações (1ª Avaliação ou 2ª Avaliação). A nota obtida nessa recuperação será utilizada num novo cálculo da média, sendo que será considerado aprovado, o discente que obtiver a nova média final igual ou superior a seis pontos.

Caso o aluno tenha obtido notas inferiores a seis pontos nas duas avaliações que fazem parte da disciplina, o mesmo poderá realizar uma recuperação final que vai envolver todo o conteúdo da disciplina. Nesse caso, ao fazer a recuperação final o aluno deverá obter nota igual ou superior a seis. Alunos que obtiveram média final superior a seis, poderão realizar a prova de recuperação para melhoria do conceito final. No entanto, a nota que será utilizada para o novo cálculo da média final será a nota obtida na prova de recuperação, mesmo que essa nota seja inferior a obtida quando da realização das provas normais.

Os conceitos finais, que serão atribuídos aos discentes, estão relacionados as seguintes faixas de notas:

Conceito A = Média Final entre 9,00 e 10,00

Conceito B = Média Final entre 7,50 e 8,99

Conceito C = Média Final entre 6,00 e 7,49

Conceito D = Média Final entre 0 e 5,99

Conceito NI = Não Identificado.

Serão considerados aprovados os discentes que obtiverem conceitos A, B ou C.

Serão considerados reprovados os discentes que obtiverem conceitos D.

De acordo com a Resolução do CEPE sobre o ERE, durante o período em que perdurar o ERE, fica inaplicável a atribuição de conceito FF, prevista no Parágrafo 2º, do Artigo 44, da Resolução nº 11/2013 do CEPE.

Para os estudantes matriculados até o final do período e que deixaram de participar da Atividade de Ensino, deverá ser atribuído o registro NI (Não Informado) no campo de conceito do sistema acadêmico.

Para os casos previstos no Parágrafo 1º, a justificativa do registro NI deverá conter a referência ao período de excepcionalidade.

Os casos de não informação de conceito durante o ERE, deverão ser resolvidos até o fim do segundo período letivo, após o fim da situação emergencial de saúde.

Atividades de Recuperação Previstas:

As atividades de recuperação previstas na disciplina consistem de uma recuperação parcial ou de uma recuperação final. A aplicação de uma dessas recuperações será feita com base nos resultados das avaliações e da média final obtida pelo discente, conforme descrito nos critérios de avaliação.

Prazo para Divulgação dos Resultados das Avaliações

O resultado das avaliações será divulgado até 15 dias, após a realização das provas e entrega dos trabalhos, que fazem parte de cada um dos três sistemas de avaliação.

Além disso, a divulgação da média final, que antecede a aplicação da atividade de recuperação, será realizado com antecedência mínima de 3 dias das atividades de recuperação (conforme Resolução nº 11/2013 do CEPE/UFRGS).

Bibliografia

Básica Essencial

1 - FEITOSA, F.A.C; MANOEL FILHO, J.; FEITOSA, E.C.; DEMETRIO, J.G.A. Hidrogeologia Conceitos e Aplicações. Rio de Janeiro: CPRM/LABHID, 2008. ISBN 978-85-7499-061-3. Disponível em:

<http://www.cprm.gov.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=35>

2 - FOSTER, S.; HIRATA, R.; GOMES, D.; DÉLIA, M.; PARIS, M. Proteção da Qualidade da Água Subterrânea: um guia para empresas de abastecimento de água, órgãos municipais e agências ambientais. 2006. Disponível em:

<http://documents1.worldbank.org/curated/en/211991468005114562/pdf/250710REVISED01R01OFFICIA LOUSE0ONLY1.pdf>

Básica

1 - Appelo, C. A. J., Postma, D.. Geochemistry, Groundwater and Pollution, 2º edition. Amsterdam: A. A. Balkema Publishers, 2005. ISBN 04-1536-4213.

2 - Boscov, M. E. G.. Geotecnia Ambiental. São Paulo: Oficina de textos, 2008. ISBN 10-8586238732
DOMENICO, P.A; SCHWARTZ, W. Physical and Chemical Hydrogeology. New York: John Wiley, 1998. ISBN 0-471-59762-7.

3 - FETTER, C.W. Applied Hidrogeolgy. Upper Saddle River: Prentice-Hall, 2001. ISBN 978-0130882394.

4 - FETTER, C.W., Boving, T., Kreamer, O. Contaminant Hydrogeology 3º edition. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 2017. ISBN 0-13-751215-5.

5 - FITTS, C.R.. Águas Subterrâneas. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. ISBN 978-85-352-7744-9.

Complementar

1 - FOSTER, S.; VENTURA, M.; HIRATA, R. Poluição das águas subterrâneas: um documento executivo da situação da América Latina e Caribe com relação ao abastecimento de água potável.. São Paulo: Instituto Geológico, 1993.

2 - FOSTER, S; HIRATA, R. Determinação do Risco de Contaminação das Águas Subterrâneas: um método baseado em dados existentes.. São Paulo: Instituto Geológico, 1993.