

Pós-Graduação Internacional em Engenharia de Geotecnia Avançada
Lato Sensu

O Programa de Pós-graduação Internacional em Engenharia de Geotecnia Avançada (EGA), coordenado pela área de Lavra de Minas do Instituto Tecnológico Vale - ITV, visa capacitar geotécnicos experientes, graduados, mestres ou doutores da Vale e externos a Vale, para aplicarem em suas atividades operacionais geotecnia com altos padrões de qualidade.

Componentes do Curso:

- a) Componente de tecnologia avançada
 - A estrutura curricular compreende tecnologias emergentes que permitirão a operação e a gestão de estruturas geotécnicas, aplicada a geotecnia com qualidade internacional;
- b) Componente prático
 - Estrutura curricular com disciplinas compostas por 30% parte teórica (118 horas) e 70% parte prática (322 horas), totalizando 440 horas;
 - Elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso com duração máxima de 1 ano, dirigidos às soluções de problemas geotécnicos das minas e deposição de resíduos e sob a orientação de expertos internacionais;
 - Visitas técnicas para estudo de casos de estruturas geotécnicas em diversas minas do mundo.

Metodologia:

- a) Ministração de aulas do componente conceitual e teórico, em sala de aula virtual, utilizando a plataforma Teams Educacional, em módulos de uma semana (8 horas/dia) ou em duas semanas (4 horas/dia) cada mês.
- b) O ensino prático da caracterização geotécnica de solos e rochas, será realizado em laboratórios;
- c) O ensino prático sobre modelagem 3D, análise probabilístico e de riscos, será realizado em laboratório de simulações geotécnicas e, se for o caso, em laboratórios de empresas de serviços, em cavas de mina ou nas barragens/pilhas. Poderá ser realizado também utilizando licenças temporais;
- d) O ensino prático sobre monitoramento geotécnico, será para uso de tecnologia avançadas desenvolvidas no mercado mundial;
- e) A gestão integrada e em tempo real será com recurso de desenvolvimentos tecnológicos e software computacional existentes no mercado mundial;
- f) A elaboração de Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) deverá ser sobre casos práticos relacionados com as minas, barragens e pilhas. O TCC será submetido a uma banca examinadora.

Pós-Graduação Internacional em Engenharia de Geotecnia Avançada
Lato Sensu

Critérios de avaliação e certificação:

A avaliação do aproveitamento em cada disciplina será feita por meio de graus numéricos expressos em valores de 0 (zero) a 10 (dez) e será exigida a frequência de 100% e em casos devidamente justificados um mínimo de 75% das aulas dadas em cada disciplina.

A cada período letivo será calculado o Coeficiente de Rendimento (CR), definido como a média ponderada, computada até a primeira casa decimal, dos graus obtidos em todas as disciplinas cursadas.

Será considerado aprovado o aluno que tenha obtido o mínimo de 6 (seis) valores em cada disciplina e o CR mínimo de 7 (sete) na média ponderada das disciplinas que compõem o currículo.

O ITV emitirá o certificado de especialista aos alunos que tenham o aproveitamento mínimo em disciplinas, o trabalho final aprovado por uma banca examinadora e entregue todos os documentos exigidos para conclusão do curso.

Disciplinas e ementas:

Disciplina	Ementas	Carga horária		
		T	P	TT
Conceitos e práticas avançadas da mecânica da rochas e solos	Obtenção de parâmetros em campo e laboratório para abordagem de problemas em cavas, barragens e pilhas. Introdução aos modelos avançados para rochas (<i>Creep</i> , médios descontínuos, outros). Introdução aos modelos constitutivos avançados para solos (<i>Cam Clay</i> , <i>Nor-Sand</i> , outros). Calibração e Interpretação de resultados. Monitoramento e instrumentação. Introdução à geotecnia em cavidades. Monitoramento e instrumentação.	12	28	40
Experimentação laboratorial e in situ de rochas e gestão da qualidade de dados	Técnicas de amostragem em função do campo e objetivo. Erros na amostragem e manipulação de equipamentos. Determinação de propriedades índice. Determinação de propriedades de resistência e deformabilidade de rocha intacta e descontinuidades. Execução de ensaios de campo e laboratório.	12	28	40
Experimentação laboratorial e in situ de solos e gestão da qualidade de dados	Técnicas de amostragem em função do campo e objetivo. Determinação de propriedades de microestrutura, físicas, hidráulicas e mecânicas em solos e rejeitos. Ensaios para determinar parâmetros para o modelo de estados críticos. Execução de ensaios de campo e laboratório.	12	28	40

Pós-Graduação Internacional em Engenharia de Geotecnia Avançada
Lato Sensu

Mecânica dos Solos avançada e Estados Críticos	Mecânica de estados críticos. Causas e tipos de liquefação. Modelos constitutivos para liquefação. Determinação do parâmetro de estado <i>in-situ</i> . Liquefação estática e Resistência pós-liquefeita. Comportamento cíclico em areias e siltes. Implementação prática da mecânica de estado crítico. Aplicações para problemas típicos em areias e siltes.	12	28	40
Método numérico 3D na modelagem hidrogeotécnica de cavas de minas	Introdução e conceitos. Construção de modelos 3D. Análise de estabilidade. Análise Probabilística. Análise tensão-deformação dependente do tempo. Análise Dinâmica, simulações simplificadas de <i>blasting</i> . Discussão de tecnologias emergentes. Casos estudo.	10	30	40
Método numérico 3D na modelagem hidrogeotécnica 3D de barragens e pilhas	Introdução e conceitos. Construção de modelos 3D. Avaliação de estabilidade. Análise probabilístico. Avaliação na mudança de efeitos sísmicos, clima, deformação e poropressão. Análise Dinâmica, Liquefação. Discussão de tecnologias emergentes. Casos estudo.	10	30	40
Modelos avançados para análise riscos e probabilidades de ruptura em cavas, barragens e pilhas	Análise de confiabilidade e propagação de erros. Como caracterizar a incerteza do local/modelo. Método de primeira ordem e segundo momento. Método de Estimadores Pontuais. Método de Simulação de Monte Carlo. Estudos de caso para design baseado em confiabilidade e avaliação de risco. Gerenciamento de riscos do projeto. Casos estudo.	10	30	40
Engenharia avançada de vibrações naturais e induzidas em cavas, barragens e pilhas	Medição de sismos naturais e vibrações induzidas, parâmetros da fonte, tratamento estatístico dos dados, análise determinístico e probabilístico, previsibilidade dos eventos, leis de atenuação, casos estudo de estabilidade de taludes em cavas, pilhas e barragens submetidas a vibrações naturais e induzidas.	10	30	40
Sistemas avançados de monitoramento geotécnico de cavas de mina	Medições de tensões em maciços rochosos. Medições de deformações, deslocamentos e fraturamento. Medições sobre a influência de água. Instrumentação e monitoramento de cavas usando instrumentação da última geração e em tempo real. Planificação e Implementação de Programa de Instrumentação Geotécnica com discussão de Casos reais.	10	30	40
Sistemas avançados de monitoramento geotécnico de barragens e pilhas	Medições de poropressões. Medições de percolação. Medições de deformações. Instrumentação, métodos geofísicos e monitoramento de barragens e pilhas em tempo real. Tecnologia microsísmica para monitoramento de barragens de rejeitos.	10	30	40

Pós-Graduação Internacional em Engenharia de Geotecnia Avançada
Lato Sensu

	Planificação e Implementação de Programa de Instrumentação Geotécnica com discussão de Casos reais.			
Gestão geotécnica avançada integrada e em tempo real de cavas, barragens e pilhas	Sistemas de monitoramento automatizado. Uso de sistemas avançados de aquisição de dados em tempo real em aplicações geotécnicas. Sensoriamento Remoto e Sem Contato. Radar de abertura sintética. Infravermelho baseado em UAV - Princípios e Aplicações. <i>Shape Array</i> . Fibra ótica. <i>Machine learning</i> . Casos Estudo.	10	30	40
Total		118	322	440

Cronograma e procedência do corpo docente:

Disciplina	Período ¹	Procedência docente ²
	Mês	
Conceitos e práticas avançadas da mecânica da rochas e Solos	Set 21	Portugal & Brasil
Mecânica dos Solos avançada e Estados Críticos	Out 21	Brasil
Método numérico 3D na modelagem hidrogeotécnica de cavas de minas	Nov 21	USA/Chile
Método numérico 3D na modelagem hidrogeotécnica 3D de barragens e pilhas	Jan 22	USA/Brasil
Modelos avançados para análise riscos e probabilidades de ruptura em cavas, barragens e pilhas	Fev 22	Austrália/USA ³
Engenharia avançada de vibrações naturais e induzidas em cavas, barragens e pilhas	Mar 22	Suécia ³ /Brasil - ITV
Sistemas avançados de monitoramento geotécnico de cavas de mina	Abr 22	Austrália/Portugal
Sistemas avançados de monitoramento geotécnico de barragens e pilhas	Mai 22	Austrália/USA
Gestão geotécnica avançada integrada e em tempo real de cavas, barragens e pilhas	Jun 22	USA/Chile ³
Experimentação laboratorial e in situ de rochas e gestão da qualidade de dados	Jul 22	USA/Brasil-Vale
Experimentação laboratorial e in situ de solos e gestão da qualidade de dados	Ag 22	USA/Brasil-Vale

¹ A previsão das aulas acontecerem na 2ª semana de cada mês em horário compatível com o fuso horário do professor.

² Os docentes possuem experiência e reconhecimento internacional e são de instituições e universidades de grande prestígio no campo da geotecnia da mineração.

³ Em processo de confirmação.