

## Programa Analítico de Disciplina

### SOL 646 - Recuperação de Áreas Degradadas

Departamento de Solos - Centro de Ciências Agrárias

Catálogo: 2026

Número de créditos: 6

Carga horária semestral: 90h

Carga horária semanal teórica: 2h

Carga horária semanal prática: 4h

Semestres: I

#### Ementa

Caracterização de área degradada  
Fontes de degradação ambiental, exploração de minérios e o meio ambiente  
Objetivos de recuperação de áreas degradadas  
Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD  
Processos de formação de solo e a recuperação de áreas degradadas  
Geomorfologia e reconstrução topográfica no contexto de recuperação de áreas degradadas  
Geoquímica de sulfetos e geração de drenagem ácida  
Armazenamento e retorno de “topsoil” e Uso de serapilheira  
Revegetação e princípios ecológicos aplicados a recuperação de áreas degradadas  
Monitoramento e avaliação do processo de recuperação de área degradada

#### Conteúdo

Unidade	T	P	To
<b>1. Caracterização de área degradada</b> 1. Entropia, biodiversidade, Resistência, Resiliência. Solos vs substrato	2h	0h	2h
<b>2. Fontes de degradação ambiental, exploração de minérios e o meio ambiente</b> Atividades agropecuárias, atividades extrativistas formais e informais, obras de engenharia, desenvolvimento urbano desordenado.  Impactos ambientais da mineração formal e informal.	2h	0h	2h
<b>3. Objetivos de recuperação de áreas degradadas</b> 1. Conceitos: recuperar, reabilitar e restaurar. Aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos da recuperação ambiental. Legislação e responsabilidade dos processos.	2h	0h	2h
<b>4. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD</b> 1. Conceituação, licenciamento ambiental e escopo de um PRAD	4h	0h	4h
<b>5. Processos de formação de solo e a recuperação de áreas degradadas</b> 1. Pedogênese vs processo de recuperação ambiental	2h	0h	2h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DVMX.8IKS.UAP9

Papel da atividade biológica da matéria orgânica do solo na formação de solos			
<b>6. Geomorfologia e reconstrução topográfica no contexto de recuperação de áreas degradadas</b> 1. Estrutura e formas da superfície terrestre. Bacia hidrográfica. Alteração da paisagem e embasamento para barragens e pilhas de estéril. Estabilidade física de pilhas e drenagem sub e superficial.	2h	0h	2h
<b>7. Geoquímica de sulfetos e geração de drenagem ácida</b> 1. Material de origem vs. Impactos ambientais. Substratos sulfetados Geoquímica em sedimentos, depósitos de rejeitos, saprolitos contendo sulfetos metálicos. Formação de águas ácidas.	4h	0h	4h
<b>8. Armazenamento e retorno de “topsoil” e Uso de serapilheira</b> 1. Importância dos horizontes superficiais do solo. Atividade biológica. Fonte de propágulos. Técnicas de retirada e armazenamento de “topsoil”. Importância e papel da serapilheira na RAD. Técnicas de retirada e aplicação de serapilheira.	6h	0h	6h
<b>9. Revegetação e princípios ecológicos aplicados a recuperação de áreas degradadas</b> 1. Técnicas de revegetação de substratos. Conceitos de ecologia e de susseção vegetal aplicados à RAD. Espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. Desenhos e modelos de plantio.	4h	0h	4h
<b>10. Monitoramento e avaliação do processo de recuperação de área degradada</b> 1. Importância do monitoramento ambiental e principais indicadores de qualidade ambiental utilizados na avaliação do processo de recuperação ambiental	2h	0h	2h
<b>11. Análises químicas de substratos para caracterização de áreas degradadas</b>	0h	4h	4h
<b>12. Análises físicas de substratos para caracterização de áreas degradadas</b>	0h	4h	4h
<b>13. Visita técnica I: Minerações em Belo Horizonte e Nova Lima</b>	0h	4h	4h
<b>14. O papel de espécies herbáceas e arbóreas em recuperação de áreas degradadas</b>	0h	4h	4h
<b>15. Uso de leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas na revegetação de área degradada</b>	0h	4h	4h
<b>16. Avaliação do potencial de geração de águas ácidas. Mitigação e controle de águas ácidas. Revegetação de substratos sulfetados</b>	0h	4h	4h
<b>17. Implantação de vegetação em encostas e taludes</b>	0h	4h	4h
<b>18. Controle de erosão e recuperação ambiental de voçorocas</b>	0h	4h	4h
<b>19. Implantação de vegetação em bacias de depósito de rejeitos</b>	0h	4h	4h
<b>20. Recuperação ambiental de lixões e bota-foras</b>	0h	4h	4h
<b>21. Uso de SIG no planejamento e monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas</b>	0h	4h	4h
<b>22. Visita técnica II: Revegetação de tanques de rejeito e substratos sulfetados (Vazante e Paracatu)</b>	0h	12h	12h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DVMX.8IKS.UAP9

<b>23. Apresentação de trabalhos finais de curso – PRAD</b>	0h	4h	4h
<b>Total</b>	<b>30h</b>	<b>60h</b>	<b>90h</b>

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

## SOL 646 - Recuperação de Áreas Degradadas

### Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
Araujo, G.H.S., Almeida, J.R., Guerra, A.J.T. Gestão ambiental de áreas degradadas. Bertrand do Brasil, Rio de Janeiro, 2005. 320p.	0
Bugin, A, Reis, J.L.B.C. Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: técnicas de revegetação. Brasília, IBAMA. 1990. 96p.	0
Dias, L.E.; Franco, A.A.; Campello, E.F.C. Fertilidade e seu manejo em áreas degradadas. In: Novais, R. F. et al. (Eds). Fertilidade do Solo. SBCS, Viçosa, MG. 2007. 1017p.	4
Mello, J.W.V.; Dias, L.E.; Corrêa, M.L.T. Drenagem ácida: Avaliação do potencial de ocorrência, mitigação e revegetação de substratos sulfetados. In: Curi et al. (Eds.). Tópicos em Ciência do Solo, v.(3), p.401-430. 2003.	0
Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H., F. (Editores). Matas Ciliares, Conservação e Recuperação. Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP. São Paulo, 2000. 320p.	0

### Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
Corrêa, R.S., Baptista, G.M.M. Mineração e áreas degradadas no cerrado. Editora Universa, Taguatinga. 2004. 172p.	0
Dias, L.E. & Mello, J.W.V. de. (Eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. Editora Folha de Viçosa Ltda. Viçosa-MG. 251p. 1998.	1
Dias, L.E. Recuperação de Áreas Degradadas. In: Encontro de Preservação de Mananciais da Zona da Mata Mineira. Centro de Referência Sudeste da ABAS MG, Subseção Sudeste da ABES MG, Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. p:225-268, Viçosa-MG, 2003.	0
Franco, A.A.; Campello, E.F.C.; Dias, L.E. & Faria, S.M. de Uso de leguminosas associadas a microrganismos na revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas-PA. Itaguaí: EMBRAPA-CNPAB; 1996. 69p. (EMBRAPA-CNPAB. Documentos, 27).	0
Ross, J.L.S. Geomorfologia. Ambiente e Planejamento. 8a. Edição. Editora Contexto, São Paulo. 2005. 85p.	0
Willians, D.D., Bugin, A. e Reis, J.L.B. (Coordenadores). Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: Técnicas de revegetação. IBAMA. Brasília. 1990. 96p. Kopezinski, I. Mineração x Meio Ambiente. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 103p.	0
Griffith, J.J.; Dias L.E. & Jucksch, I. Rehabilitation of Mine Sites in Brazil Using Native Vegetation. In: Forests – A Global Perspective. MAJUMDAR, S.K.; MILLER, W. E & BRENNER, F.J. (Eds.) The Pennsylvania Academy of Science. Pennsylvania, USA. (Cap. 31) p.470-488. 1996.	0
Richards, I.G., Palmer, J.P. & Barrat, P.A. The Reclamation of former coal mines and steelworks. Studies in Environmental Science 56. Elsevier, Amsterdam. 1993. 693p	0
Wong, M.H., Wong, J.W.C. & Baker, A.J.M. (Editores) Remediation and Management of Degraded Lands. Lewis Publishers-CRC, Boca Raton, USA. 1999, 364p.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DVMX.8IKS.UAP9

Barnihsel, R.I.; Darmody, R.G. & Daniels, W.L. (Eds.) Reclamation of drastically disturbed lands. ASA, CSSA, SSSA. Madison. Agronomy Series, 41. 2000, 1082p.	0
Jordan III, W.R.; Gilpin, M.E. & Aber, J.D. (Eds.) Restoration Ecology. A synthetic approach to ecological research. Cambridge. Univ. Press. 2003. 342p.	0
Urbanska, K.M.; Webb, N.R. & Edwards, P. J. (Eds.) Restoration ecology and sustainable development. Cambridge Univ. Press. 1999. 397p.	0
Sengupta, M. Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration and control. Lewis Publishers , Boca Ronta. 1993, 494p.	0
Greenland, D.J. & Szabolcs, I. (Eds.) Soil resilience and sustainable land use. CAB International, Wallingford. 1994, 561p.	0
Harris, J.A., Birch, P. & Palmer, J.P. Land restoration and reclamation principles and practice. Longman, Essex. 1996. 230p.	0

# Syllabus

## SOL 646 - Land Reclamation

Departamento de Solos - Centro de Ciências Agrárias

Catalog: 2026

Number of credits: 6

Total hours: 90h

Weekly workload - Theoretical: 2h

Weekly workload - Practical: 4h

Period: I

### Content

Characterization of degraded areas  
Sources of environmental degradation, mining and the environment  
Recovery objectives for degraded areas  
Degraded Area Recovery Plan - PRAD  
Soil formation processes and the land reclamation  
Geomorphology and topographic reconstruction in the context of land reclamation  
Geochemistry of sulphides and generation of acid drainage  
Storage and return of topsoil and use of litter  
Revegetation and ecological principles applied to the recovery of degraded areas  
Monitoring and evaluating the process of recovering degraded areas

### Course program

Unit	T	P	To
<b>1.Characterization of degraded areas</b> 1.Entropy, biodiversity, Resistance, Resilience. Soils vs substrate	2h	0h	2h
<b>2.Sources of environmental degradation, mining and the environment</b> 1.Agricultural activities, formal and informal extractive activities, engineering works, disorderly urban development. Environmental impacts of formal and informal mining.	2h	0h	2h
<b>3.Recovery objectives for degraded areas</b> 1.Concepts: recover, rehabilitate and restore. Environmental, social, political and economic aspects of environmental recovery. Legislation and responsibility for processes.	2h	0h	2h
<b>4.Degraded Area Recovery Plan - PRAD</b> 1.Concept, environmental licensing and scope of a PRAD	4h	0h	4h
<b>5.Soil formation processes and the land reclamation</b> 1.Pedogenesis vs. the environmental recovery process The role of the biological activity of soil organic matter in soil formation	2h	0h	2h
<b>6.Geomorphology and topographic reconstruction in the context of land</b>	2h	0h	2h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DVMX.8IKS.UAP9

<p><b>reclamation</b></p> <p>1. Structure and shapes of the earth's surface. Watersheds. Alteration of the landscape and foundation for dams and waste rock piles. Physical stability of stockpiles and sub-surface and surface drainage.</p>			
<p><b>7. Geochemistry of sulphides and generation of acid drainage</b></p> <p>1. Source material vs. environmental impacts. Sulphide substrates Geochemistry in sediments, tailings deposits, saprolites containing metallic sulphides. Formation of acidic waters.</p>	4h	0h	4h
<p><b>8. Storage and return of topsoil and use of litter</b></p> <p>1. The importance of surface soil horizons. Biological activity. Source of propagules. Techniques for removing and storing topsoil. Importance and role of litter in land reclamation. Techniques for removing and applying litter.</p>	6h	0h	6h
<p><b>9. Revegetation and ecological principles applied to the recovery of degraded areas</b></p> <p>1. Substrate revegetation techniques. Ecology and plant succession concepts applied to land reclamation. Herbaceous, shrub and tree species. Planting designs and models.</p>	4h	0h	4h
<p><b>10. Monitoring and evaluating the process of recovering degraded areas</b></p> <p>1. The importance of environmental monitoring and the main environmental quality indicators used to assess the environmental recovery process</p>	2h	0h	2h
<p><b>11. Chemical analysis of substrates to characterize degraded areas</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>12. Physical analysis of substrates to characterize degraded areas</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>13. Technical visit I: Mining in Belo Horizonte and Nova Lima</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>14. The role of herbaceous and arboreal species in restoring degraded areas</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>15. Use of nodulated and mycorrhized tree legumes in the revegetation of degraded areas</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>16. Assessment of the potential for acid water generation. Mitigation and control of acid water. Revegetation of sulphide substrates</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>17. Planting vegetation on hillsides and slopes</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>18. Erosion control and environmental recovery of gullies</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>19. Planting vegetation in tailings ponds</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>20. Environmental recovery of dumps and waste dumps</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>21. Use of GIS in the planning and monitoring of recovery processes in degraded areas</b></p>	0h	4h	4h
<p><b>22. Technical visit II: Revegetation of tailings ponds and sulphide substrates (Vazante and Paracatu)</b></p>	0h	12h	12h
<p><b>23. Presentation of final course work - PRAD</b></p>	0h	4h	4h
<b>Total</b>	<b>30h</b>	<b>60h</b>	<b>90h</b>

Theoretical (T); Practical (P); Total (To);

## SOL 646 - Land Reclamation

Fundamental references	
Description	Copies
Araujo, G.H.S., Almeida, J.R., Guerra, A.J.T. Gestão ambiental de áreas degradadas. Bertrand do Brasil, Rio de Janeiro, 2005. 320p.	0
Bugin, A, Reis, J.L.B.C. Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração: técnicas de revegetação. Brasília, IBAMA. 1990. 96p.	0
Dias, L.E.; Franco, A.A.; Campello, E.F.C. Fertilidade e seu manejo em áreas degradadas. In: Novais, R. F. et al. (Eds). Fertilidade do Solo. SBCS, Viçosa, MG. 2007. 1017p.	4
Mello, J.W.V.; Dias, L.E.; Corrêa, M.L.T. Drenagem ácida: Avaliação do potencial de ocorrência, mitigação e revegetação de substratos sulfetados. In: Curi et al. (Eds.). Tópicos em Ciência do Solo, v.(3), p.401-430. 2003.	0
Rodrigues, R.R. & Leitão Filho, H., F. (Editores). Matas Ciliares, Conservação e Recuperação. Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP. São Paulo, 2000. 320p.	0

Complementary references	
Description	Copies
Corrêa, R.S., Baptista, G.M.M. Mineração e áreas degradadas no cerrado. Editora Universa, Taguatinga. 2004. 172p.	0
Dias, L.E. & Mello, J.W.V. de. (Eds.). Recuperação de áreas degradadas. Viçosa, UFV, Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. Editora Folha de Viçosa Ltda. Viçosa-MG. 251p. 1998.	1
Dias, L.E. Recuperação de Áreas Degradadas. In: Encontro de Preservação de Mananciais da Zona da Mata Mineira. Centro de Referência Sudeste da ABAS MG, Subseção Sudeste da ABES MG, Departamento de Engenharia Agrícola da UFV. p:225-268, Viçosa-MG, 2003.	0
Franco, A.A.; Campello, E.F.C.; Dias, L.E. & Faria, S.M. de Uso de leguminosas associadas a microrganismos na revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas-PA. Itaguaí: EMBRAPA-CNPAB; 1996. 69p. (EMBRAPA-CNPAB. Documentos, 27).	0
Ross, J.L.S. Geomorfologia. Ambiente e Planejamento. 8a. Edição. Editora Contexto, São Paulo. 2005. 85p.	0
Willians, D.D., Bugin, A. e Reis, J.L.B. (Coordenadores). Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: Técnicas de revegetação. IBAMA. Brasília. 1990. 96p. Kopezinski, I. Mineração x Meio Ambiente. Editora Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. 103p.	0
Griffith, J.J.; Dias L.E. & Jucksch, I. Rehabilitation of Mine Sites in Brazil Using Native Vegetation. In: Forests – A Global Perspective. MAJUMDAR, S.K.; MILLER, W. E & BRENNER, F.J. (Eds.) The Pennsylvania Academy of Science. Pennsylvania, USA. (Cap. 31) p.470-488. 1996.	0
Richards, I.G., Palmer, J.P. & Barrat, P.A. The Reclamation of former coal mines and steelworks. Studies in Environmental Science 56. Elsevier, Amsterdam. 1993. 693p	0
Wong, M.H., Wong, J.W.C. & Baker, A.J.M. (Editores) Remediation and Management of Degraded Lands. Lewis Publishers-CRC, Boca Raton, USA. 1999, 364p.	0

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: DVMX.8IKS.UAP9

Barnihsel, R.I.; Darmody, R.G. & Daniels, W.L. (Eds.) Reclamation of drastically disturbed lands. ASA, CSSA, SSSA. Madison. Agronomy Series, 41. 2000, 1082p.	0
Jordan III, W.R.; Gilpin, M.E. & Aber, J.D. (Eds.) Restoration Ecology. A synthetic approach to ecological research. Cambridge. Univ. Press. 2003. 342p.	0
Urbanska, K.M.; Webb, N.R. & Edwards, P. J. (Eds.) Restoration ecology and sustainable development. Cambridge Univ. Press. 1999. 397p.	0
Sengupta, M. Environmental impacts of mining. Monitoring, restoration and control. Lewis Publishers , Boca Ronta. 1993, 494p.	0
Greenland, D.J. & Szabolcs, I. (Eds.) Soil resilience and sustainable land use. CAB International, Wallingford. 1994, 561p.	0
Harris, J.A., Birch, P. & Palmer, J.P. Land restoration and reclamation principles and practice. Longman, Essex. 1996. 230p.	0