

Simone Andréa Pozza
Carmenlucia Santos Giordano Penteado

Monitoramento e Caracterização Ambiental

São Carlos



EdUFSCar

2015

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
---------------------	----

UNIDADE 1: Introdução ao monitoramento ambiental

1.1	Primeiras palavras	15
1.2	Bases legais	15
1.3	Principais objetivos do monitoramento	16
1.4	Conceitos importantes	17
1.5	Características ambientais	18
1.5.1	Propriedades espaciais	18
1.5.2	Propriedades temporais	19
1.5.3	Unidades representativas	19
1.6	Qualidade analítica requerida	19
1.6.1	Precisão e exatidão	20
1.6.2	Limites de detecção	21
1.6.3	Unidades de medida	21
1.7	Considerações finais	21

UNIDADE 2: Monitoramento do meio aquático

2.1	Primeiras palavras	25
2.2	Problematizando o tema	25

2.3	Principais características do meio hídrico e parâmetros de qualidade	25
2.3.1	Parâmetros físicos.....	27
2.3.2	Parâmetros químicos.....	27
2.3.3	Parâmetros biológicos.....	29
2.4	Tipos de monitoramento	29
2.4.1	Principais objetivos do monitoramento de águas superficiais.....	30
2.4.2	Amostragem	31
2.4.2.1	Medidas diretas	31
2.4.2.2	Medidas indiretas	33
2.5	Biomonitoramento.....	35
2.6	Índice de Qualidade de Água (IQA)	37
2.7	Considerações finais.....	37
2.8	Estudos complementares	37

UNIDADE 3: Monitoramento do meio solo e das águas subterrâneas

3.1	Primeiras palavras.....	41
3.2	Poluição do solo e das águas subterrâneas	41
3.3	Definições e conceitos importantes	43
3.3.1	Usos e funções do solo	43
3.3.2	Definição de solo	44
3.3.3	Formação e composição do solo.....	44
3.3.3.1	Fase sólida	45
3.3.3.2	Fase líquida.....	45
3.3.3.3	Fase gasosa	46

3.3.4	Perfil do solo	46
3.3.5	Definição e classificação das águas subterrâneas	47
3.3.6	Tipos de aquífero	48
3.3.7	Fases da contaminação	50
3.4	Qualidade do solo e das águas subterrâneas	51
3.4.1	Valores de orientadores de qualidade	51
3.4.2	Gerenciamento da qualidade das águas subterrâneas	52
3.4.2.1	Parâmetros de qualidade das águas subterrâneas	52
3.4.2.2	Padrões de qualidade das águas subterrâneas	53
3.4.2.3	Indicadores de qualidade das águas subterrâneas	54
3.4.3	Vulnerabilidade de aquíferos	55
3.4.4	Gerenciamento de áreas contaminadas	56
3.5	Amostragem e monitoramento do solo	57
3.5.1	Aspectos gerais da amostragem	57
3.5.1.1	Elaboração do plano de amostragem do solo	60
3.5.1.2	Técnicas e equipamentos de amostragem	61
3.6	Amostragem e monitoramento de águas subterrâneas	64
3.6.1	Aspectos gerais da amostragem	64
3.6.2	Poços de monitoramento	64
3.6.2.1	Distribuição dos poços de monitoramento	65
3.6.2.2	Localização dos poços em relação à fonte	65
3.6.2.3	Perfuração de poços de monitoramento	66
3.6.2.4	Componentes dos poços de monitoramento	67
3.7	Considerações finais	68
3.8	Estudos complementares	68

UNIDADE 4: Monitoramento do meio ar

4.1	Primeiras palavras.....	71
4.2	Definições importantes	71
4.3	Qualidade do ar	72
4.4	Monitoramento.....	73
4.4.1	Recomendações para a localização e implantação.....	75
4.4.2	Objetivos do monitoramento	75
4.5	Níveis de referência.....	76
4.5.1	Padrões de qualidade do ar	76
4.5.2	Padrão de emissão	77
4.6	Métodos analíticos usados no monitoramento.....	77
4.7	Equipamentos para monitoramento	77
4.7.1	Equipamentos para monitorar partículas.....	79
4.7.1.1	Amostrador de grande volume (AGV ou Hi-vol)	79
4.7.1.2	Amostrador dicotômico	82
4.7.2	Equipamentos para monitorar gases/vapores	83
4.7.2.1	Equipamentos de leitura direta	83
4.7.2.2	Métodos de retenção de contaminantes do ar	84
4.8	Índices de qualidade do ar.....	85
4.8.1	Qualificação dos índices	86
4.9	Considerações finais.....	86
4.10	Estudos complementares	86

UNIDADE 5: Outros tipos de monitoramento

5.1	Primeiras palavras.....	89
5.2	Poluição sonora – ruídos.....	89
5.2.1	Conceituação.....	89
5.2.2	Classificação.....	90
5.2.3	Medição.....	90
5.2.4	Controle.....	90
5.2.5	Aspectos legais.....	90
5.3	Vibração.....	91
5.3.1	Usos e classificação.....	91
5.3.2	Medição.....	91
5.3.3	Controle.....	91
5.4	Radiação.....	92
5.4.1	Medição.....	92
5.4.2	Legislação vigente.....	93
5.5	Considerações finais.....	94
5.6	Estudos complementares.....	94
REFERÊNCIAS.....		97

APRESENTAÇÃO

Caro leitor,

Este material, intitulado “Monitoramento e Caracterização Ambiental”, foi elaborado com o principal objetivo de servir como guia de estudos para a disciplina de Monitoramento Ambiental do curso de Engenharia Ambiental da UAB-UFSCar. Todavia, o livro também é um instrumento de complementação no ensino para todos aqueles que se interessam pelo assunto.

A perspectiva para o material foi a elaboração de um guia de estudos simplificado, mas com características abrangentes, envolvendo conceitos de instrumentação, técnicas analíticas, amostragens, descrições necessárias etc., para um adequado monitoramento dos diversos meios.

O material está dividido em 5 unidades:

Unidade 1: Introdução ao monitoramento ambiental;

Unidade 2: Monitoramento do meio aquático;

Unidade 3: Monitoramento do meio solo e das águas subterrâneas;

Unidade 4: Monitoramento do meio ar;

Unidade 5: Outros tipos de monitoramento.

Na **Unidade 1**, pretende-se abordar as características gerais do monitoramento, objetivando um amplo conhecimento das características de interesse no momento da escolha do local e da respectiva forma de amostrar. Nessa unidade é apresentada a introdução à disciplina, ou seja, as principais bases legais, os objetivos do monitoramento de forma geral, a conceituação do tema, as características ambientais e a qualidade analítica requerida.

A **Unidade 2** visa a mostrar as principais características de interesse para o monitoramento do meio hídrico (águas superficiais), os tipos de monitoramento existentes e o índice de qualidade de águas.

O conteúdo da **Unidade 3** é referente aos aspectos relacionados ao monitoramento da qualidade do solo e das águas subterrâneas, mostrando que um contaminante presente no solo pode alcançar o nível freático e comprometer tanto a qualidade do solo quanto da água subterrânea. Por esse motivo, os dois recursos serão tratados de forma conjunta nessa unidade.

Na **Unidade 4**, são trabalhados os principais conceitos de poluentes no meio atmosférico e as formas de monitorar (coletar e identificar) essas partículas e gases/vapores poluentes. São apresentados alguns dos equipamentos disponíveis no mercado e suas principais características.

A **Unidade 5**, para terminar o material impresso, enfoca outros tipos de poluição passível de monitoramento (ruídos, vibrações e radiações). Essas “poluições”, nem sempre tão poluentes, apresentam características específicas e podem estar presentes nos outros três meios já abordados, atuando sozinhas ou simultaneamente a outras problemáticas ambientais.

Espera-se que o material agregue conhecimento e maior interesse no Monitoramento Ambiental e em seus instrumentos.