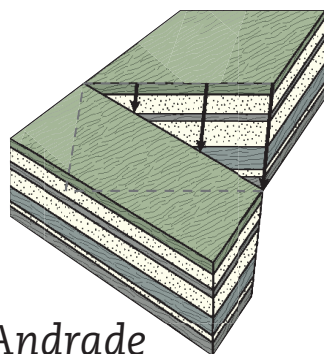


Geologia



Haakon Fossen
estrutural

tradução | Fábio R. D. de Andrade

oficina de textos

Sumário

Capítulo 1 – Geologia Estrutural e análise estrutural, 27

1.1 – Primeira abordagem da Geologia Estrutural	28
1.2 – Geologia Estrutural e tectônica	28
1.3 – Conjunto de dados estruturais	31
1.4 – Dados de campo	32
1.5 – Sensoriamento remoto e geodésia	34
1.6 – DEM, GIS e Google Earth	35
1.7 – Dados sísmicos	36
1.8 – Dados experimentais	39
1.9 – Modelagem numérica	40
1.10 – Outras fontes de dados	40
1.11 – Organização de dados	41
1.12 – Análise estrutural	45
1.13 – Observações finais	48
E-módulo	49
Leituras complementares	49

Capítulo 2 – Deformação, 51

2.1 – O que é deformação?	52
2.2 – Componentes de deformação	52
2.3 – Sistema de referência	55
2.4 – Deformação: desconectada da história	56
2.5 – Deformação homogênea e heterogênea	56
2.6 – Descrição matemática da deformação	57
2.7 – Deformação interna (<i>strain</i>) unidimensional	58
2.8 – Deformação interna (<i>strain</i>) em duas dimensões	60
2.9 – Deformação interna (<i>strain</i>) tridimensional	61
2.10 – Elipsoide de deformação	62
2.11 – Mais sobre o elipsoide de deformação	63
2.12 – Variação de volume	65
2.13 – Deformação interna uniaxial (compactação)	67

2.14 – Cisalhamento puro e deformações coaxiais	68
2.15 – Cisalhamento simples	69
2.16 – Cisalhamento subsimples	70
2.17 – Deformação progressiva e parâmetros de fluxo	70
2.18 – Campo de velocidade	72
2.19 – Apófises de fluxo	73
2.20 – Vorticidade e W_k	75
2.21 – Deformação em estado constante	76
2.22 – Deformação incremental	77
2.23 – Compatibilidade de deformação e condições de contorno	78
2.24 – História da deformação a partir de rochas deformadas	79
2.25 – Coaxialidade e cisalhamento simples progressivo	79
2.26 – Cisalhamento puro progressivo	83
2.27 – Cisalhamento subsimples progressivo	83
2.28 – Cisalhamentos simples e puro e suas dependências da escala	85
2.29 – Deformação geral tridimensional	86
2.30 – Esforço versus deformação	86
Resumo	89
E-módulo	90
Leituras complementares	90

Capítulo 3 – Deformação em rochas, 93

3.1 – Por que realizar análises de deformação?	94
3.2 – Deformação em uma dimensão	94
3.3 – Deformação em duas dimensões	95
3.4 – Deformação em três dimensões	100
Resumo	105
E-módulo	105
Leituras complementares	106

Capítulo 4 – Esforço, 107

4.1 – Definições, magnitudes e unidades	108
4.2 – Esforço em uma superfície	108
4.3 – Esforço em um ponto	109
4.4 – Componentes de esforço	111
4.5 – O tensor de esforços (matriz)	112
4.6 – Esforço deviatórico e esforço médio	113
4.7 – Círculo e diagrama de Mohr	114
Resumo	116
E-módulo	116
Leituras complementares	116

Capítulo 5 – Esforços na litosfera, 117

5.1 – Importância das medidas de esforços	118
5.2 – Medições de esforços	118
5.3 – Estados de esforços de referência	122
5.4 – O efeito térmico no esforço horizontal	127
5.5 – Esforço residual	128
5.6 – Esforço tectônico	129
5.7 – Padrão global de esforços	131
5.8 – Esforço diferencial, esforço deviatórico e algumas implicações	135
Resumo	137
E-módulo	138
Leituras complementares	138

Capítulo 6 – Reologia, 139

6.1 – Reologia e mecânica do contínuo	140
6.2 – Condições idealizadas	140
6.3 – Materiais elásticos	141
6.4 – Plasticidade e fluxo: deformação permanente	146
6.5 – Modelos combinados	152
6.6 – Experimentos	154
6.7 – O papel da temperatura, da água etc.	156
6.8 – Definição de deformação plástica, dúctil e rúptil	158
6.9 – Reologia da litosfera	160
Resumo	162
E-módulo	163
Leituras complementares	163

Capítulo 7 – Fratura e deformação rúptil, 165

7.1 – Mecanismos de deformação rúptil	166
7.2 – Tipos de fraturas	167
7.3 – Critérios de ruptura e fratura	172
7.4 – Microdefeitos e ruptura	179
7.5 – Terminação e interação de fraturas	186
7.6 – Reativação e deslizamento friccional	188
7.7 – Pressão de fluidos, esforço efetivo e poroelasticidade	189
7.8 – Bandas de deformação e fraturas em rochas porosas	192
Resumo	200
E-módulo	201
Leituras complementares	201

Capítulo 8 – Falhas, 203

8.1 – Terminologia de falhas	204
8.2 – Anatomia de falha	208
8.3 – Distribuição de rejeito	213
8.4 – Identificação de falhas em campos de petróleo	215
8.5 – Nascimento e crescimento das falhas	219
8.6 – Crescimento de populações de falhas	230
8.7 – Propriedades selantes e de comunicação das falhas	239
Resumo	244
E-módulo	244
Leituras complementares	245

Capítulo 9 – Cinemática e paleoesforços em regime rúptil, 247

9.1 – Critérios cinemáticos	248
9.2 – Esforços de falhas	251
9.3 – Uma abordagem cinemática para dados de rejeito de falha	255
9.4 – Estruturas contracionais e extensionais	257
Resumo	260
E-módulo	261
Leituras complementares	261

Capítulo 10 – Deformação em microescala, 263

10.1 – Mecanismos de deformação e microestruturas	264
10.2 – Mecanismos de deformação rúpteis <i>versus</i> plásticos	264
10.3 – Mecanismos de deformação rúptil	265
10.4 – Geminação mecânica	266
10.5 – Defeitos cristalinos	268
10.6 – Da escala atômica às microestruturas	275
Resumo	279
E-módulo	280
Leituras complementares	280

Capítulo 11 – Dobras e dobramento, 283

11.1 – Descrição geométrica	284
11.2 – Dobramento: mecanismos e processos	292
11.3 – Padrões de interferência de dobras e dobras redobradas	303
11.4 – Dobras em zonas de cisalhamento	305
11.5 – Dobramento em níveis crustais rasos	307
Resumo	309
E-módulo	309
Leituras complementares	310

Capítulo 12 – Foliação e clivagem, 313

12.1 – Conceitos básicos	314
12.2 – Terminologia de idades relativas	316
12.3 – Desenvolvimento de clivagem	316
12.4 – Clivagem, dobras e deformação	322
12.5 – Foliações em quartzitos, gnaisses e zonas miloníticas	327
Resumo	329
E-módulo	330
Leituras complementares	330

Capítulo 13 – Lineações, 333

13.1 – Terminologia básica	334
13.2 – Lineações relacionadas à deformação plástica	334
13.3 – Lineações no regime rúptil	338
13.4 – Lineações e cinemática	340
Resumo	344
E-módulo	345
Leituras complementares	345

Capítulo 14 – Boudinagem, 347

14.1 – Boudinagem e estruturas de estrição	348
14.2 – Geometria, viscosidade e deformação	348
14.3 – Boudinagem assimétrica e rotação	351
14.4 – Boudinagem de foliação	353
14.5 – Boudinagem e a elipse de deformação	355
14.6 – Boudinagem em larga escala	356
Resumo	359
E-módulo	360
Leituras complementares	360

Capítulo 15 – Zonas de cisalhamento e milonitos, 363

15.1 – O que é uma zona de cisalhamento?	364
15.2 – A zona de cisalhamento plástico ideal	368
15.3 – Adição de cisalhamento puro a uma zona de cisalhamento simples	374
15.4 – Zonas de cisalhamento com deformação não plana	377
15.5 – Milonitos e indicadores cinemáticos	379
15.6 – Crescimento de zonas de cisalhamento	389
Resumo	391
E-módulo	392
Leituras complementares	392

Capítulo 16 – Regimes contracionais, 395

16.1 – Falhas contracionais	396
16.2 – Falhas de cavalgamento	397
16.3 – Rampas, cavalgamentos e dobras	404
16.4 – Cunhas orogênicas	410
Resumo	417
E-módulo	417
Leituras complementares	417

Capítulo 17 – Regimes extensionais, 421

17.1 – Falhas extensionais	422
17.2 – Sistemas de falhas	423
17.3 – Falhas de baixo ângulo e complexos de núcleo	427
17.4 – Geometria rampa-patamar-rampa	430
17.5 – Colapso de lapa <i>versus</i> de capa	431
17.6 – Rifteamento	433
17.7 – <i>Hemigrabens</i> e zonas de acumulação	434
17.8 – Modelos de cisalhamento puro e simples	434
17.9 – Estimativas de estiramento, fractais e lei de potência	435
17.10 – Margens passivas e riftes oceânicos	438
17.11 – Extensão e colapso orogênico	439
17.12 – Extensão pós-orogênica	441
Resumo	442
E-módulo	443
Leituras complementares	443

Capítulo 18 – Falhas de rejeito direcional, transpressão e transtração, 447

18.1 – Falhas de rejeito direcional	448
18.2 – Falhas de transferência	448
18.3 – Falhas transcorrentes	450
18.4 – Desenvolvimento e anatomia de falhas de rejeito direcional	451
18.5 – Transpressão e transtração	458
18.6 – Partição da deformação	461
Resumo	463
E-módulo	464
Leituras complementares	464

Capítulo 19 – Tectônicas do sal, 467

19.1 – Tectônica do sal e halocinese	468
19.2 – Propriedades e reologia do sal	468

19.3 – Diapirismo, geometria e fluxo de sal	470
19.4 – Diápiros em ascensão: processos	481
19.5 – Diapirismo de sal em regime extensional	482
19.6 – Diapirismo em regime contracional	485
19.7 – Diapirismo em contextos de rejeito direcional	488
19.8 – Colapso de sal por carstificação	489
19.9 – Descolamentos de sal	489
Resumo	493
E-módulo	493
Leituras complementares	493

Capítulo 20 – Balanceamento e restauração, 495

20.1 – Conceitos básicos e definições	496
20.2 – Restauração de seções geológicas	497
20.3 – Restauração da vista em mapa	505
20.4 – Restauração em três dimensões	506
20.5 – <i>Backstripping</i>	507
Resumo	507
E-módulo	509
Leituras complementares	509

Capítulo 21 – Uma breve visão panorâmica, 511

21.1 – Síntese	512
21.2 – Fases de deformação	512
21.3 – Deformação progressiva	513
21.4 – Texturas metamórficas	514
21.5 – Datações radiométricas e trajetórias <i>P-T-t</i>	517
21.6 – Tectônica e sedimentação	518
Resumo	521
Leituras complementares	521

Apêndice A - Detalhes sobre a matriz de deformação, 523

A.1 – Matriz de deformação e elipsoide de deformação (<i>strain</i>)	523
A.2 – Variação em área ou volume	524
A.3 – Orientação do elipsoide de deformação	524
A.4 – Extensão e rotação de linhas	524
A.5 – Rotação de planos	525
A.6 – ISA	525
A.7 – Apófises de fluxo	525
A.8 – Número de vorticidade cinemática (W_k)	525
A.9 – Decomposição polar de \mathbf{D}	526

Apêndice B - Projeção estereográfica, 529

B.1 – Projeção estereográfica (equiangular)	529
B.2 – Projeção de igual área	530
B.3 – Representação de planos	530
B.4 – Representação de linhas	532
B.5 – Pitch (<i>rake</i>)	532
B.6 – Ajuste de um plano a linhas	534
B.7 – Linha de intersecção	534
B.8 – Ângulo entre planos e linhas	534
B.9 – Atitude a partir de mergulhos aparentes	534
B.10 – Rotação de planos e linhas	534
B.11 – Diagrama de roseta	534
B.12 – Programas gráficos	535
Leitura complementar	535

Glossário, 537**Referências bibliográficas, 567****Legendas das figuras de abertura dos capítulos, 573****Índice Remissivo, 577**