

O Nível do Mar

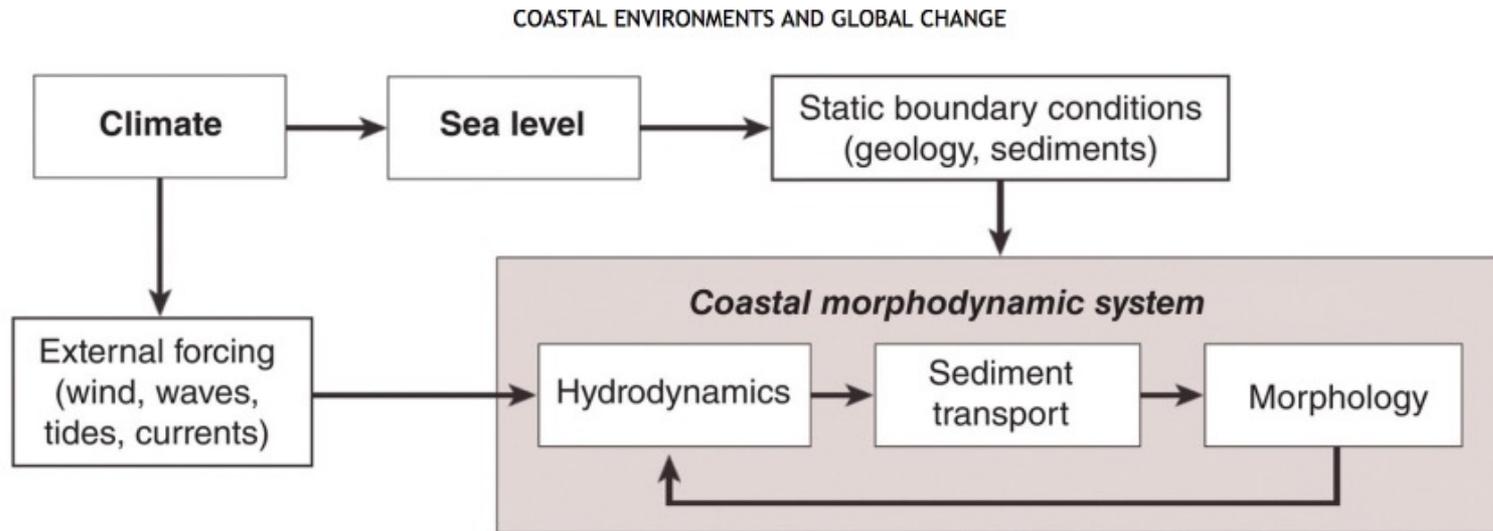


Fig. 1.5 Conceptual diagram illustrating the morphodynamic approach, showing the coastal morphodynamic systems and the environmental boundary conditions (sea level, climate, external forcing and static boundary conditions).

(Source: Masselink 2012. Reproduced with permission from Pearson Education Ltd.)



O Que é nível do mar?

- Simples: nível da superfície do oceano
- O nível do mar varia em escalas muito diferentes. Uma medida de nível médio do mar implica em uma definição de interval.
- De qualquer forma, é necessário uma referência para medir o NM.

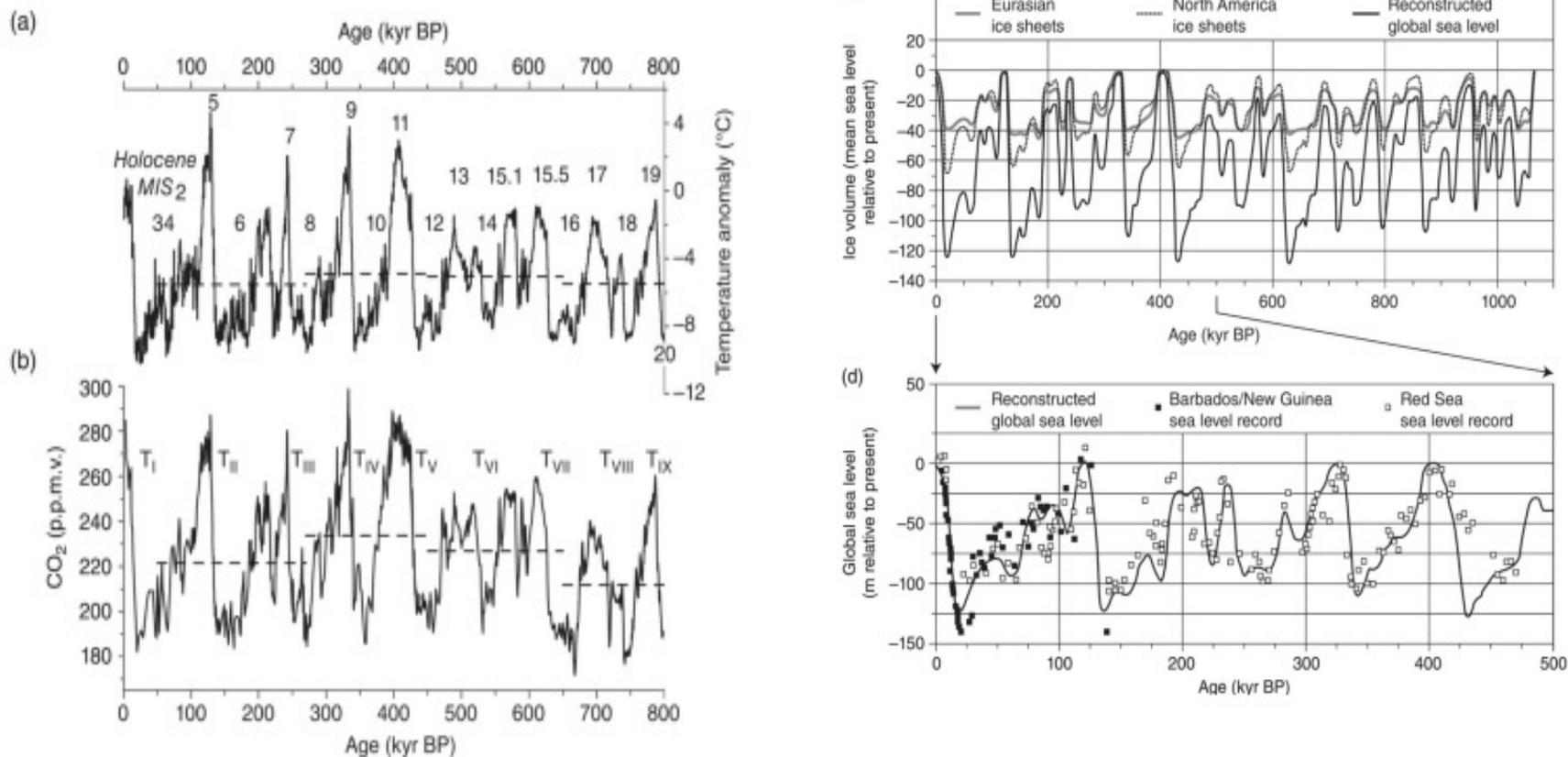


Fig. 1.13 Temperature (a) and carbon dioxide record (b) from Antarctica.

(Source: Lüthi et al. 2008. Reproduced with permission of Nature Publishing Group.)

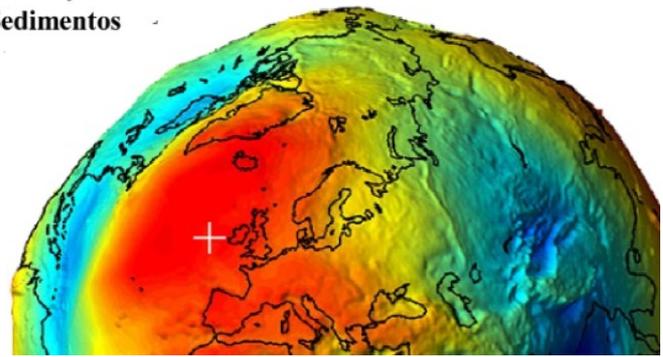
(c) Modelled global sea-level record for the past 1M years, with contributions from Eurasian and North American ice sheets (Source: Bitanja et al. 2005). In (d), the model output is compared with the longest Quaternary sea-level record in the world, the record from the Red Sea (Source: Siddall et al. 2003), and with coral reef data from Barbados and New Guinea (Source: Lambneck and Chappell 2011).

Eustasia: processo que se na variação global relativa do nível do mar, no nível planetário causada por variações do volume de água no oceano global ou por variação do volume global das bacias oceânicas.

Isostasia: processo de equilíbrio gravitacional resultante da acomodação do peso local (por espessamento ou por deposição de sedimentos, água ou gelo sobre a sua superfície) que leva ao afundamento ou subida regional de uma porção da crosta



Eustasia



CCravez, adaptado de Emery 1995, Kendall, 200

Isostasia



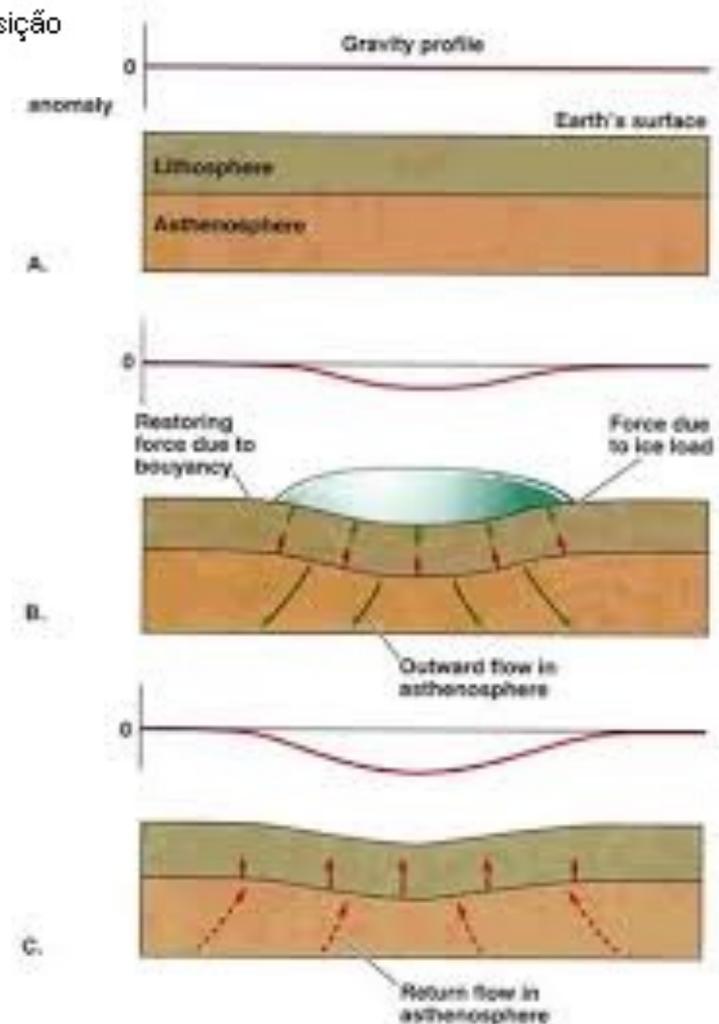
Ilustração simplificada mostra o afundamento da crosta e a volta ao seu nível original produzido pelas diferenças de cargas das geleiras

A: No norte do Canadá e Escandinávia o gelo acumulado afundou a superfície



B: Quando o gelo derreteu a superfície retornou a sua posição anterior.

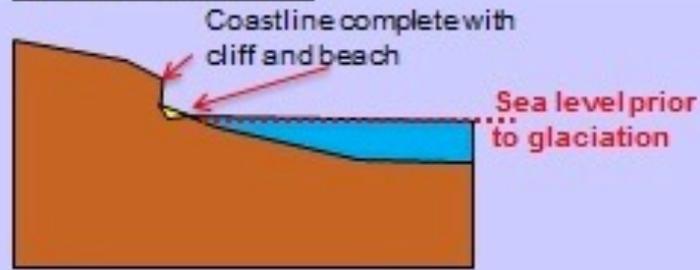
- A deposição e degelo causou também mudanças isostáticas significativas
- Glacio-isostasia x hidro-isostasia
- Com variações de elevação até 500m



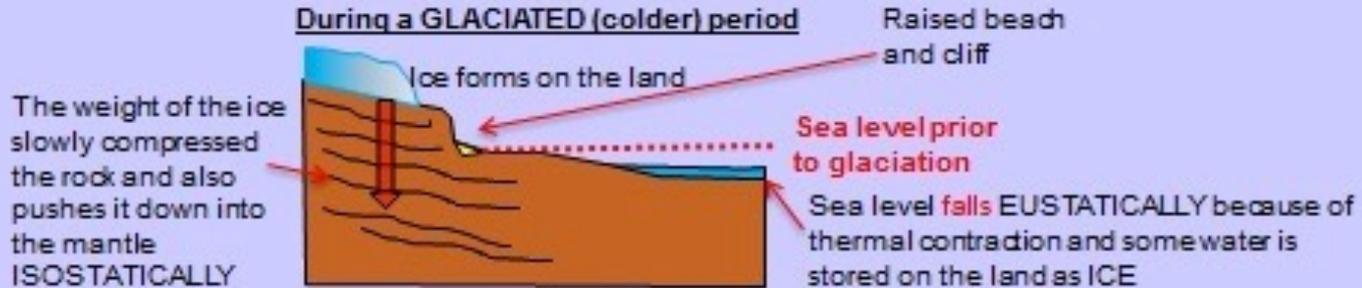
- Regressão elevação da costa ou diminuição no nível do mar
- Transgressão - Regressão

SEA LEVEL CHANGE SEQUENCE

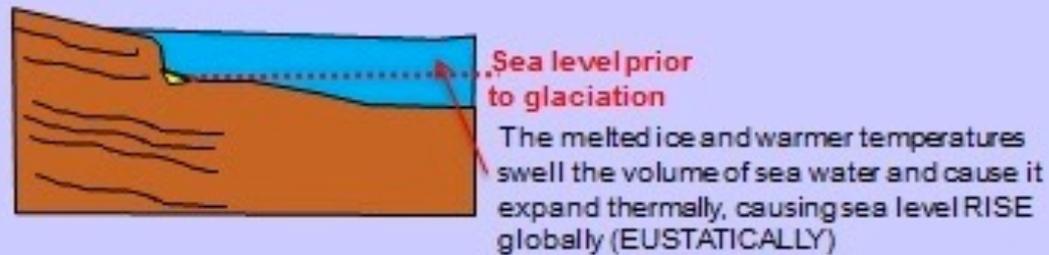
During a warm period



During a GLACIATED (colder) period

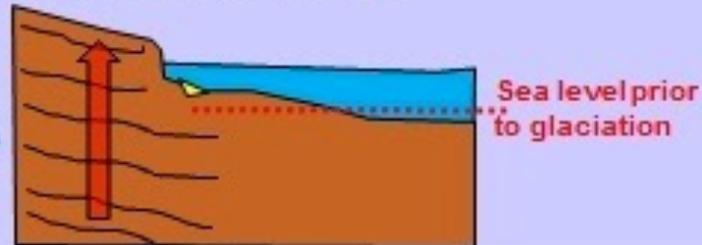


3. A warm period causes melting



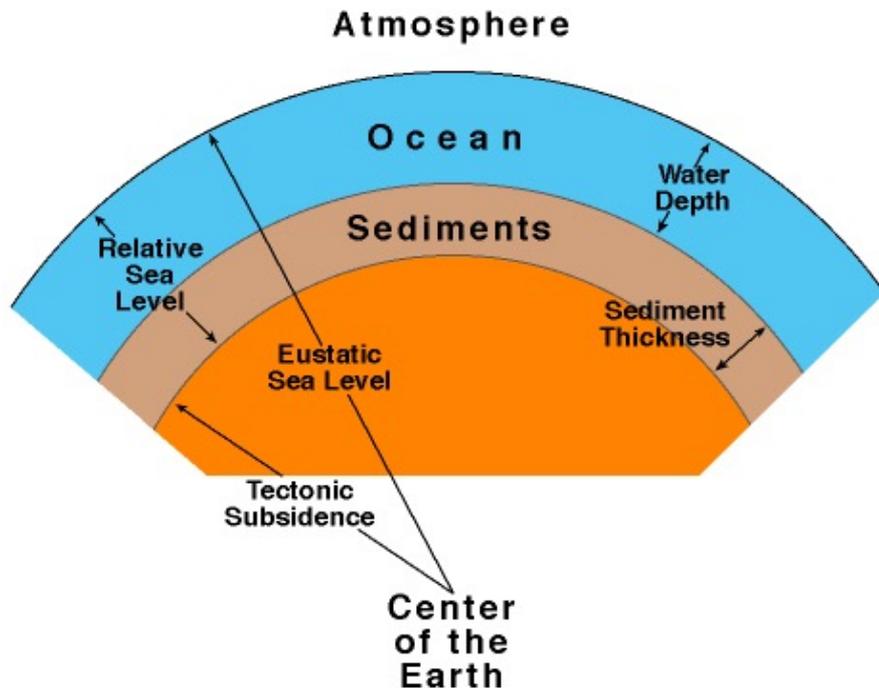
4. Thousands of years later

The land slowly REBOUNDS up as the weight of the ice has gone, over THOUSANDS of years this causes local sea levels to fall ISOSTATICALLY

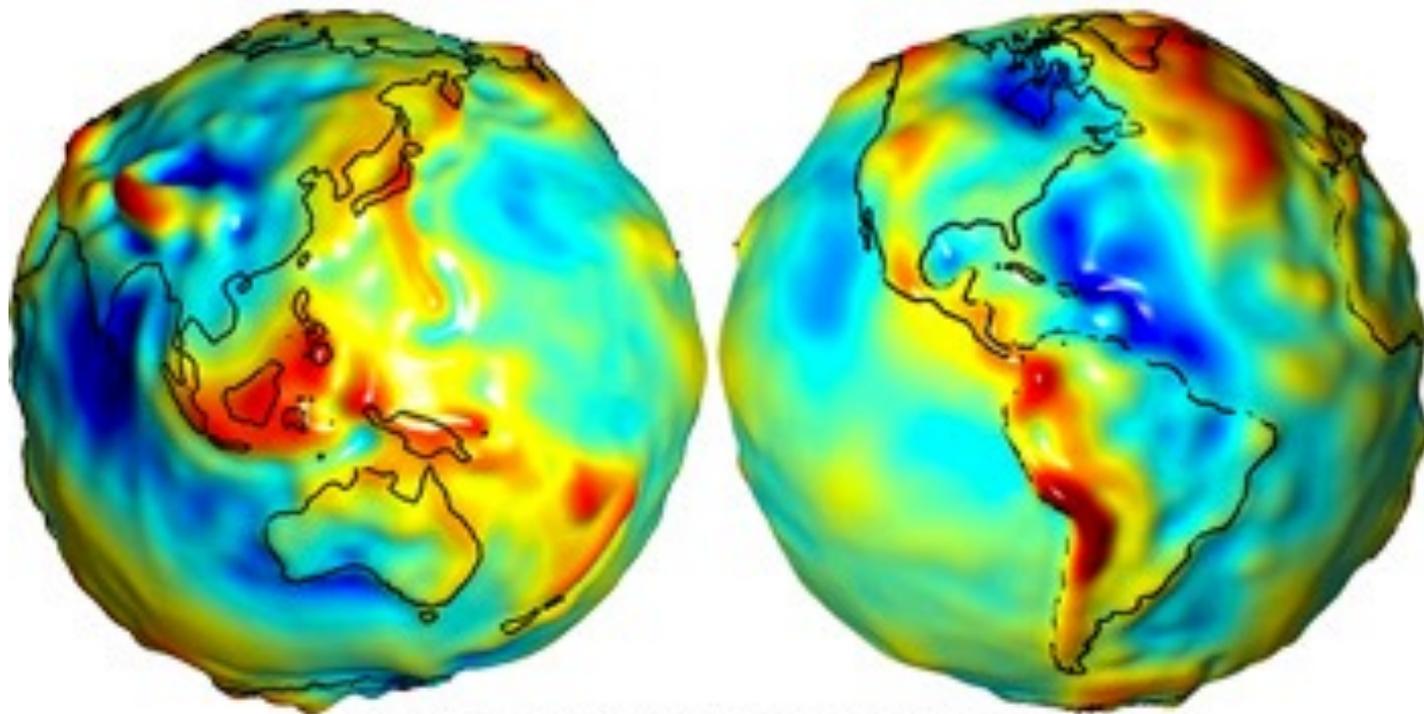


Como sabemos se no NMM esta subindo ou descendo?

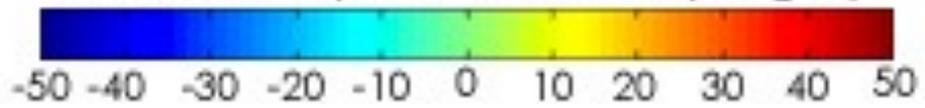
- A medida mais comum é uma medida com referência sólida do leito do oceano, que é conhecida como **nível do mar relativo**



- Outra medida é o **nível geocêntrico ou absoluto**.
- Uma outra medida relativa: **referência ao elpsoide**. Média da forma do elipsoide que mais se ajusta a superfície no tempo
- Refere a superfície geométrica se a Terra tivesse um forma elipsoide



Earth's Gravity Field Anomalies (milligals)



0 Geoid

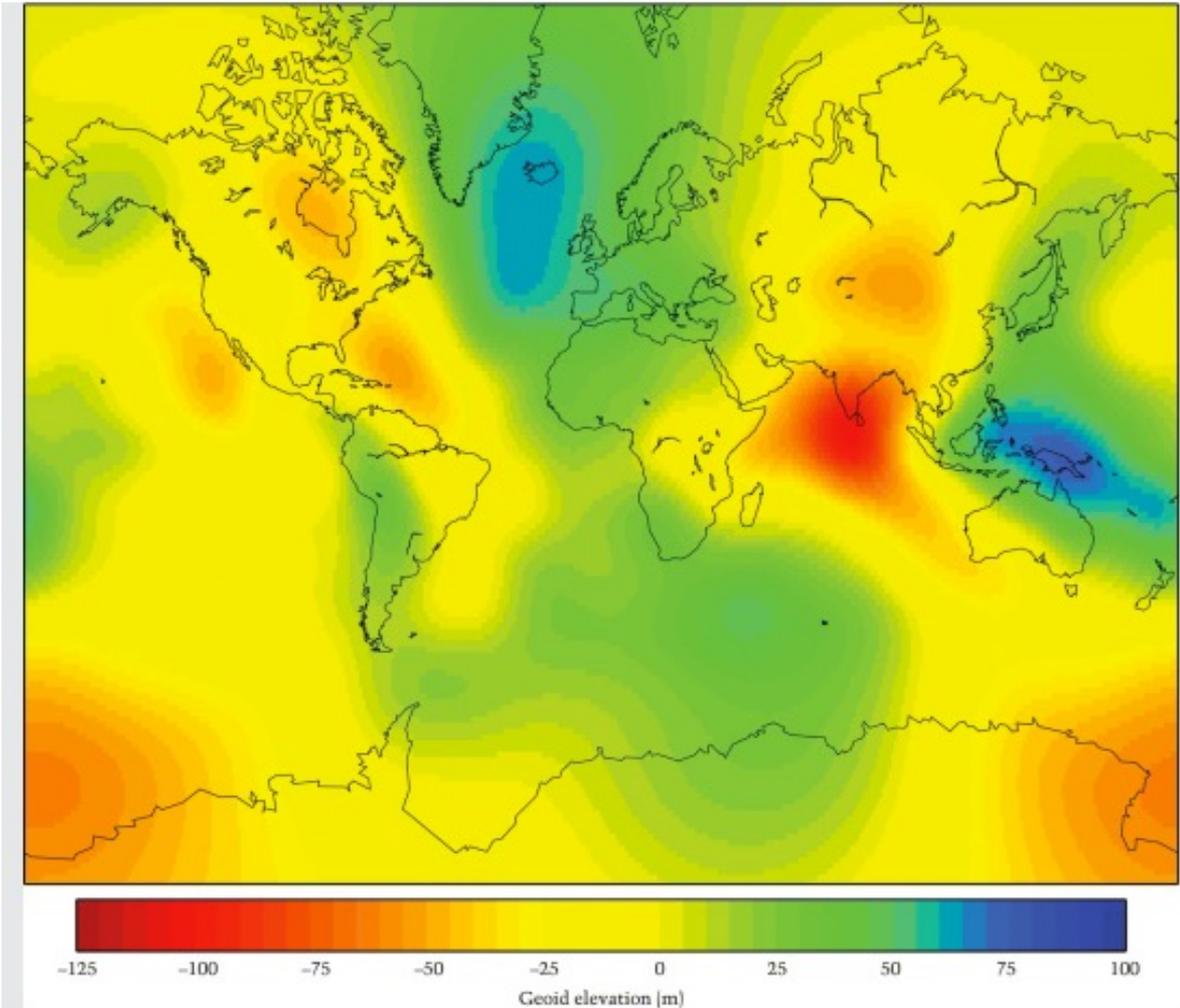


Fig. 2.2 Map of geoid height relative to the reference ellipsoid. In general, these heights are a few 10s of metres, but they can reach ~100 m in some regions due to the existence of strong lateral variations in sub-surface rock density. The geoid model shown here is EGM2008

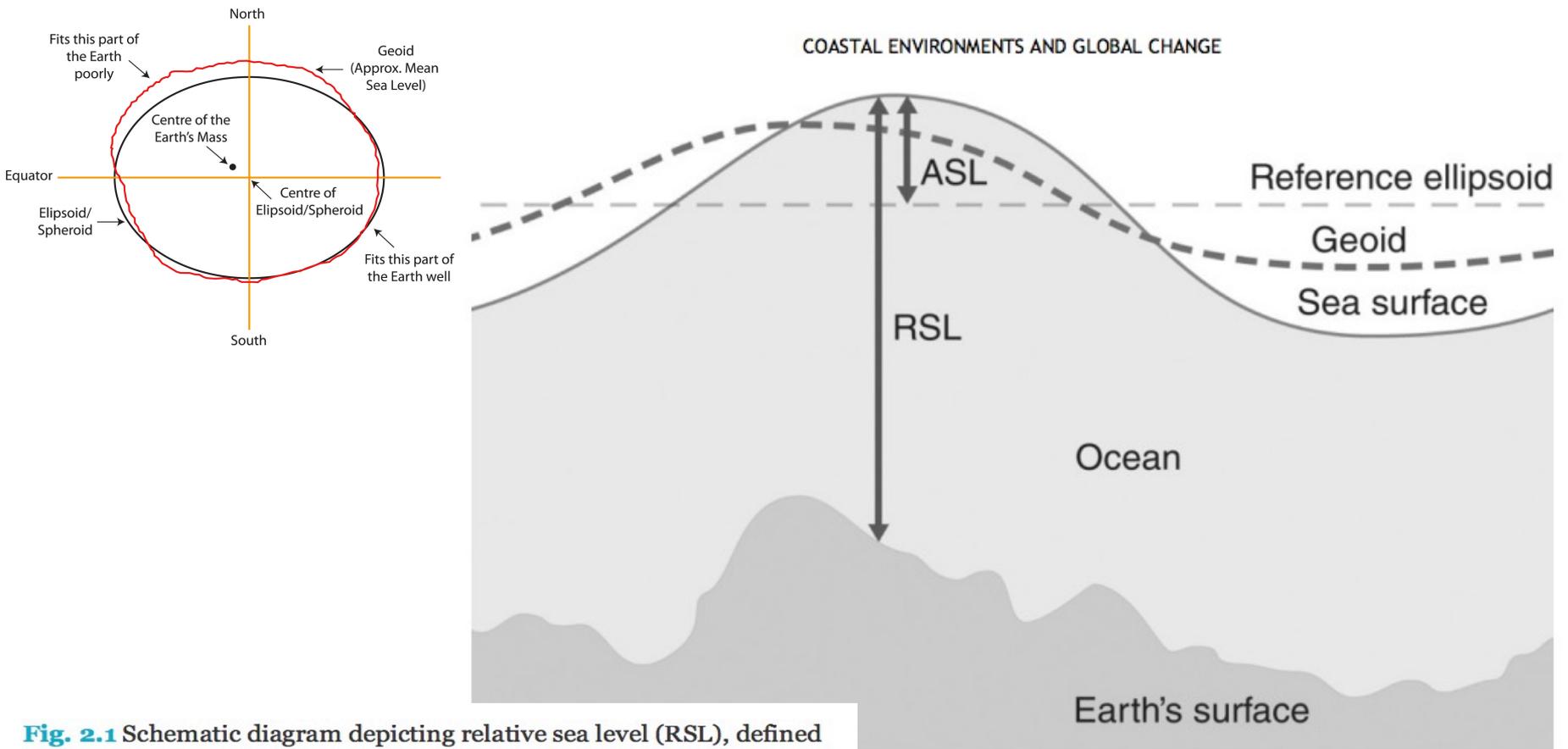


Fig. 2.1 Schematic diagram depicting relative sea level (RSL), defined as the height between the sea surface and the sea floor. This quantity is zero at coastlines. The geoid is an equipotential of the Earth's gravity field that approximates the mean position of the sea surface over time periods exceeding a few decades. Geocentric or absolute sea level (ASL) is the height of the sea surface with respect to the reference ellipsoid. The reference ellipsoid is a geometric surface that best fits the geoid. See [Box 2.1](#) for more information on the geoid and reference ellipsoid. Note that displacements between the sea surface, geoid and reference ellipsoid have been exaggerated for the purpose of clarity.

Dois conceitos importantes

- Nível médio do mar: média em um espaço de tempo (anos ou mais) do nível do mar (absoluto ou relativo) em uma localidade específica
- Nível eustático do mar: componente do nível do mar globalmente uniforme
 - tectono eustasia
 - glacio eustasia

- Medidas geocêntricas ou absolutas
- Para efeitos de estudo da evolução costeira as medidas relativas são mais efetivas
- Porém medidas absolutas servem para investigar a tendência relativa as mudanças climáticas

Processos que afetam o nível do mar: Climáticos e Geológicos

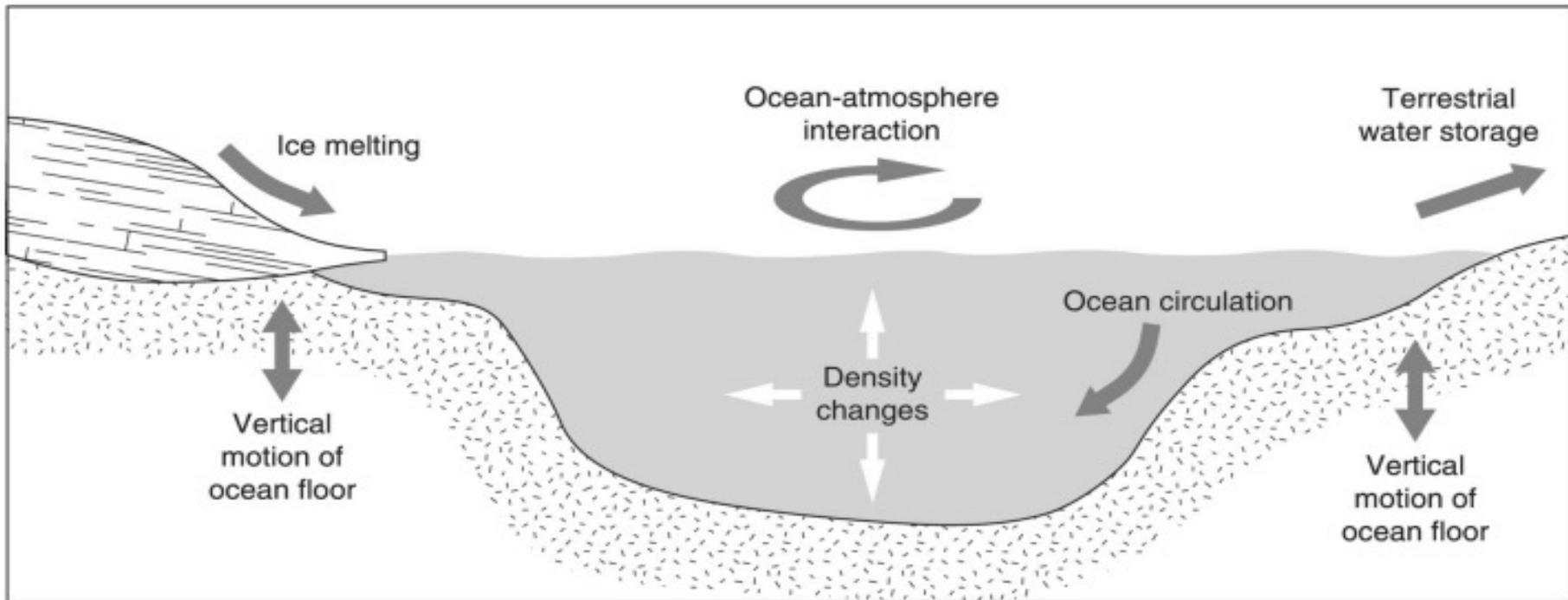


Fig. 2.3 Schematic diagram illustrating the processes that perturb the vertical position of the ocean surface and ocean floor and therefore affect sea level. Note that the ocean surface has undulations due to variations in gravity and forces caused by circulation in the atmosphere and ocean.

- No espaço de tempo curto, segundos e dias, o nível do mar é alterado pela interação oceano atmosfera
- Tssunames e marés são independentes
- A variações de curto tempo são importantes por que representam energia para processo de erosão e deposição

Em escalas mais longas principalmente:

1. Alteração de massa ou volume dos oceanos
2. Alteração na gravidade
3. Alteração no volume da bacia oceânica

- Qualquer alteração na distribuição de massa perturba a gravidade
- Glaciações do quaternário
- Sedimentação em deltas



Fig. 2.4 Coral terraces on the Huon Peninsula (New Guinea) that have been raised out of the ocean due to local uplift of the solid Earth associated with tectonic processes.

(Source: Yokoyama and Esat 2011.)

- Alteração na massa produz alteração na rotação da Terra, causando um deslocamento em sua orientação relativa ao seu eixo de rotação (true polar wander)

São medidas complexas

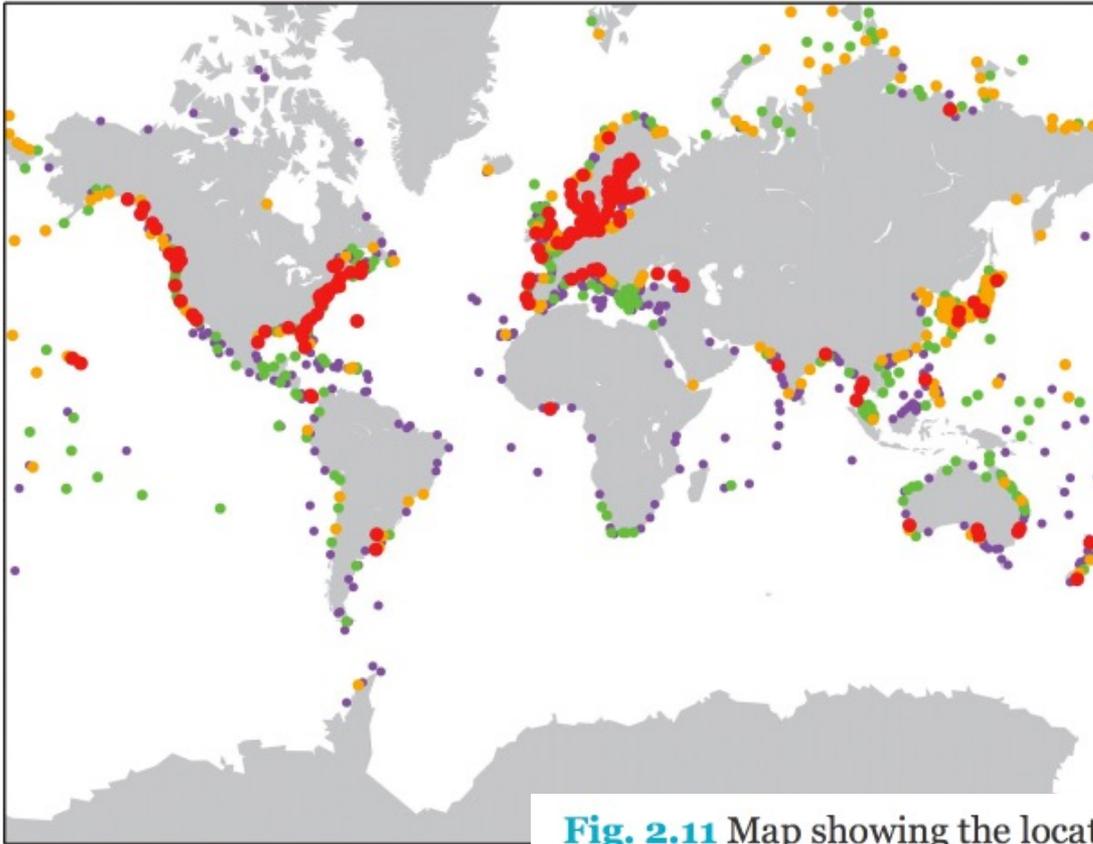


Fig. 2.11 Map showing the location and time span of data for the Revised Local Reference network of tide gauges. The different colours indicate the period over which a given gauge has been operational: purple, less than 20 years; green, 20–40 years; orange, 40–60 years; red, greater than 60 years. These gauges are regularly levelled relative to a local, land-based benchmark to check for vertical motion of the structure the tide gauge is mounted on (e.g. a pier).

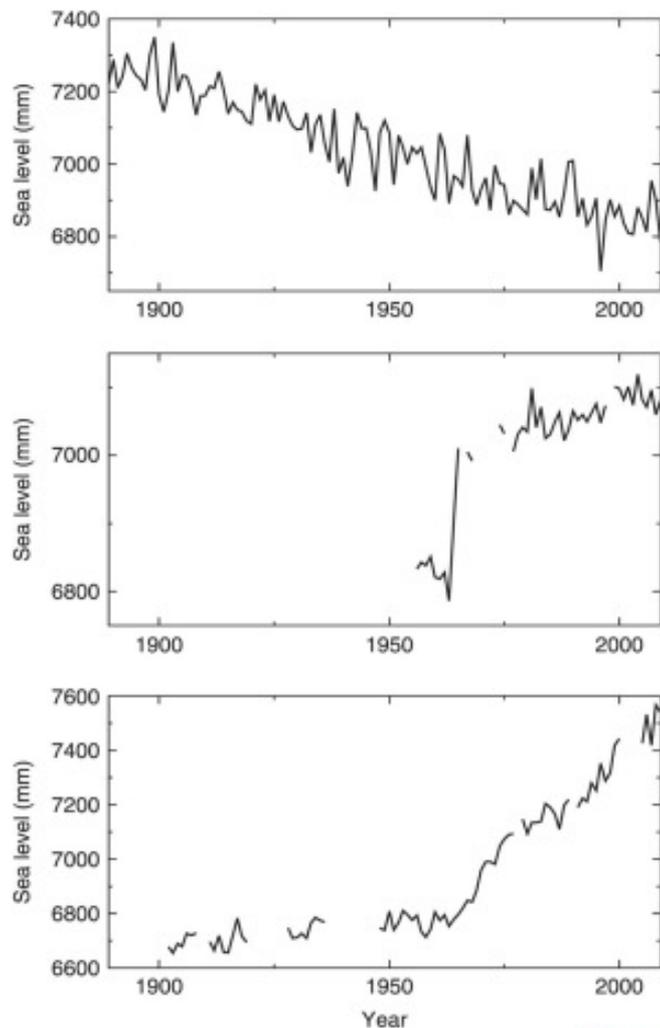


Fig. 2.12 Annual mean time series from three different tide gauges: Stockholm, Sweden (top); Nezugaseki, Japan (middle); and Manila, Philippines (bottom). Each frame covers the same time period. Note that the vertical axis range is different in each frame. See discussion of these data at www.psmsl.org/train_and_info/geo_signals/.

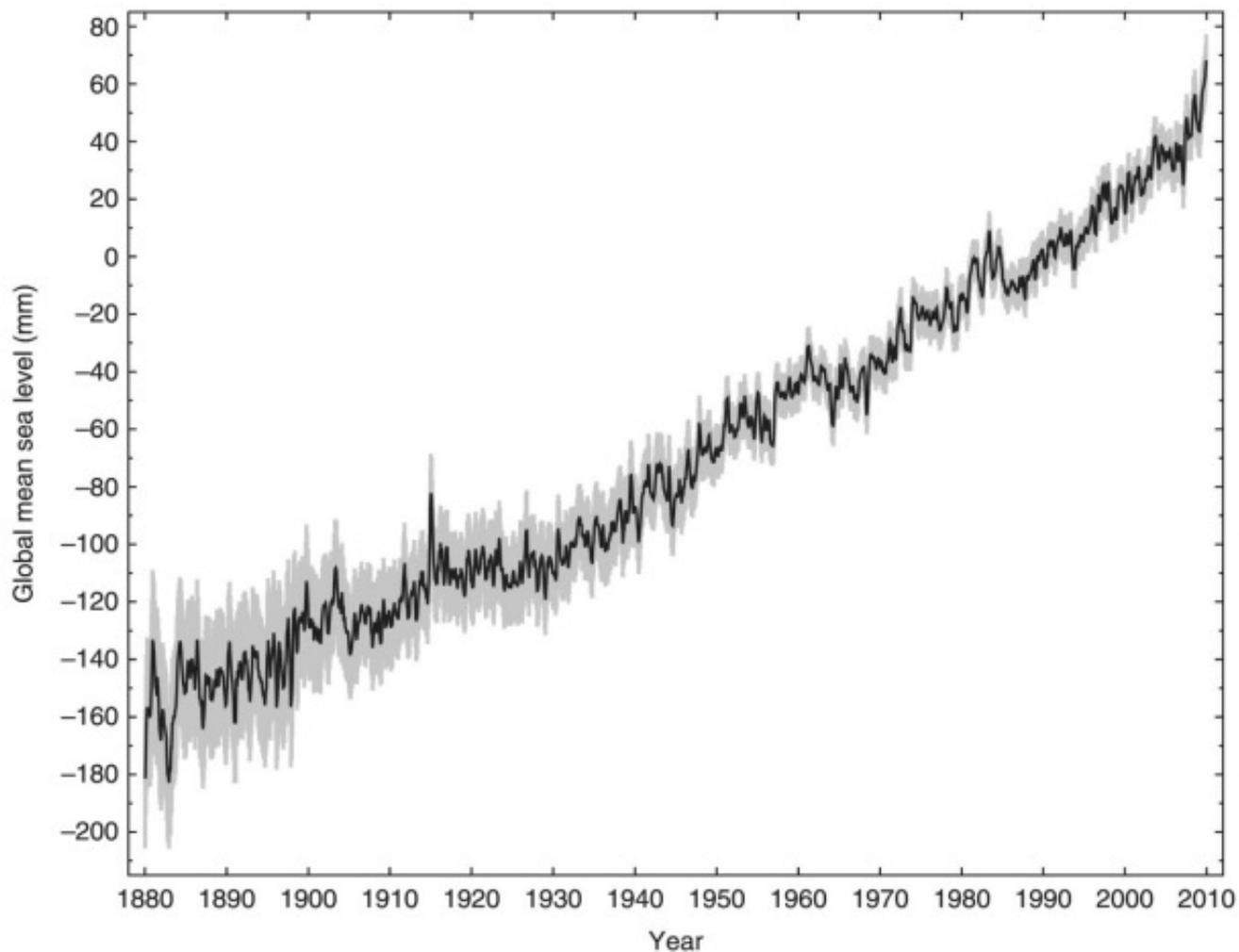


Fig. 2.13 A reconstruction of global mean sea level from tide-gauge data. The grey bar indicates the uncertainty. Note that the time series is zeroed at 1990.

- <https://www.youtube.com/watch?v=q65O3qA0-n4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=v8bzLtNib7w>

Sumário

- Mudanças do nível mar são agentes externos aos processos costeiros locais
- Durante o Quaternário o nível do mar variou em mais de 100m
- A tendência é de aquecimento natural + antropogênica

- O nível do mar é definido em duas formas:
 - relativo
 - Absoluto
- São vários processos agindo em escalas diferentes – dificuldade de interpretar
- As variações no Quaternário foram dominadas pelo gelo continental em grande parte consequência da resposta à deformação e mudanças na rotação da Terra e seu campo de gravidade devido a troca de massa