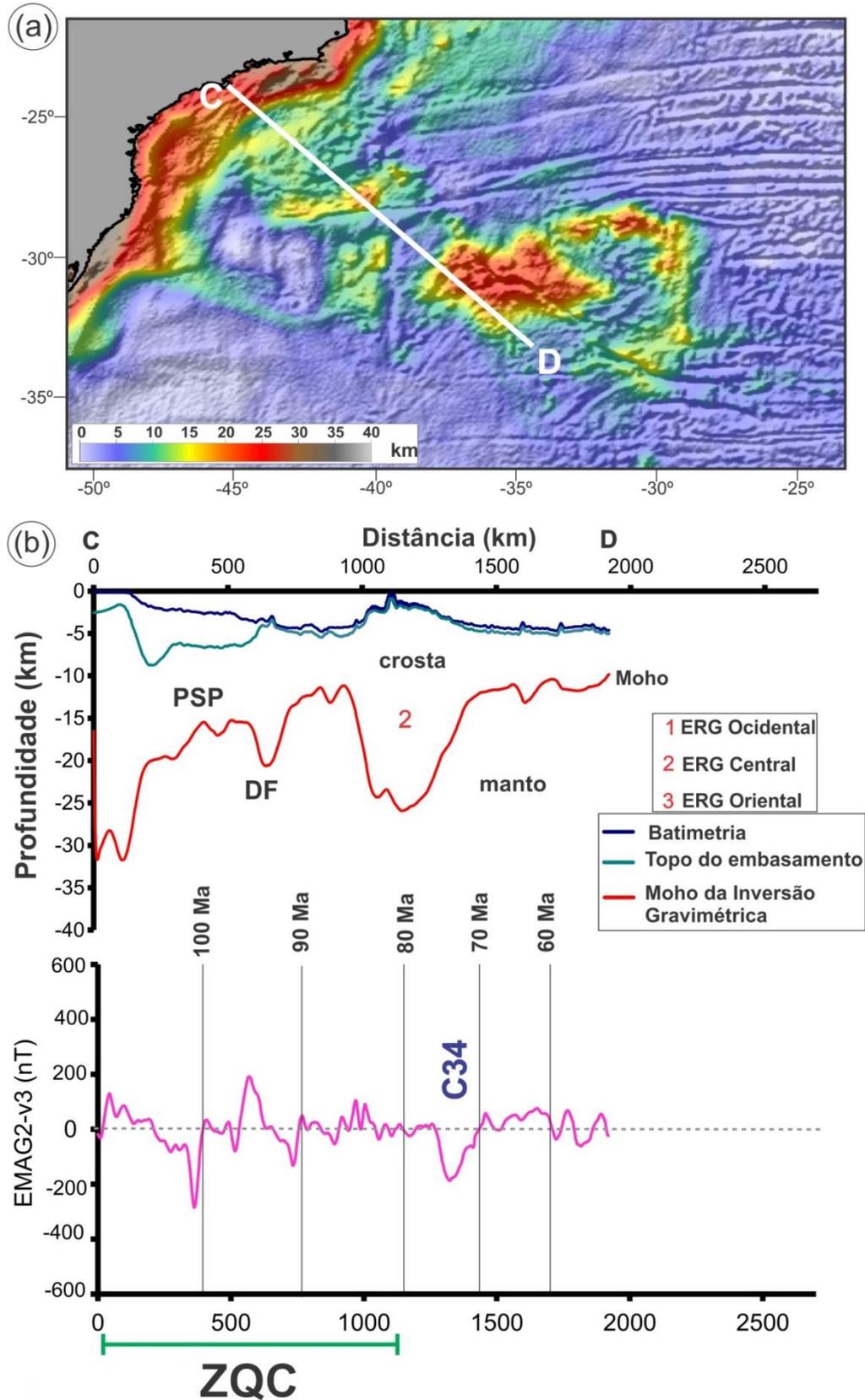


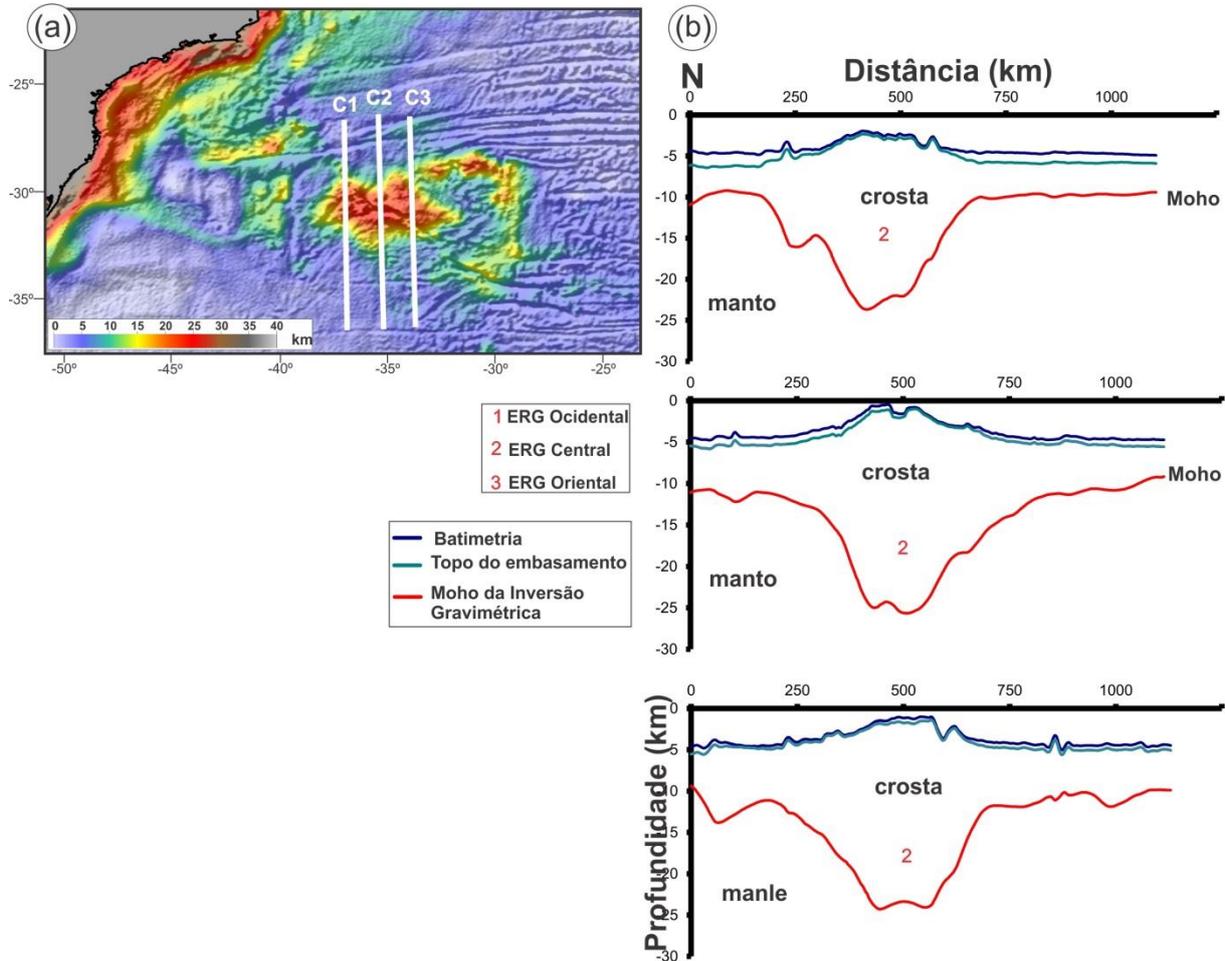
Figura 29 – Mapa da espessura crustal com a localização do Perfil C-D e perfis associados



Legenda: Mapa do modelo D11 com a localização do perfil C-D; perfis com a profundidade da Moho, batimetria etopo do embasamento do perfil C-D; e gráfico com anomalias magnéticas com as idades da crosta oceânica. ZQC: Zona Quieta do Cretáceo.

Fonte: A autora, 2018.

Figura 30 – Mapa da espessura crustal com a localização dos perfis C1, C2 e C3 e perfis associados



Legenda: Mapa do modelo D11 com a localização dos perfis C1, C2 e C3; perfis com a profundidade da Moho, batimetria etopo do embasamento do perfil A-B.

Fonte: A autora, 2018.

Os perfis norte-sul C1, C2 e C2 ao longo da ERG Central, exibem uma profundidade da Moho que aumenta abruptamente, atingindo mais de 25 km de profundidade em todos os perfis, mostrando que a ERG Central tem uma espessura de 25 km relativamente homogênea por toda sua extensão. Observa-se também em ambas às extremidades do perfil a variação de espessura crustal, desde uma crosta oceânica normal com cerca de 5 km de espessura ao norte até 25 km na a ERG Central.

Foi observada uma correlação direta entre regiões de crosta espessada e maiores intensidades magnéticas (200 nT para a ERG Ocidental, 450 nT para a ERG Central e mais de 200 nT para a ERG Oriental), sugerindo que rochas ígneas estão presentes na ERG, possivelmente contribuindo ao espessamento crustal calculado. No entanto, caso as rochas ígneas estejam associadas a um excesso de magmatismo, isto não exclui necessariamente a

interação entre crosta continental e oceânica na ERG, conforme sugerido pela presença de rochas de origem continental coletadas na região.

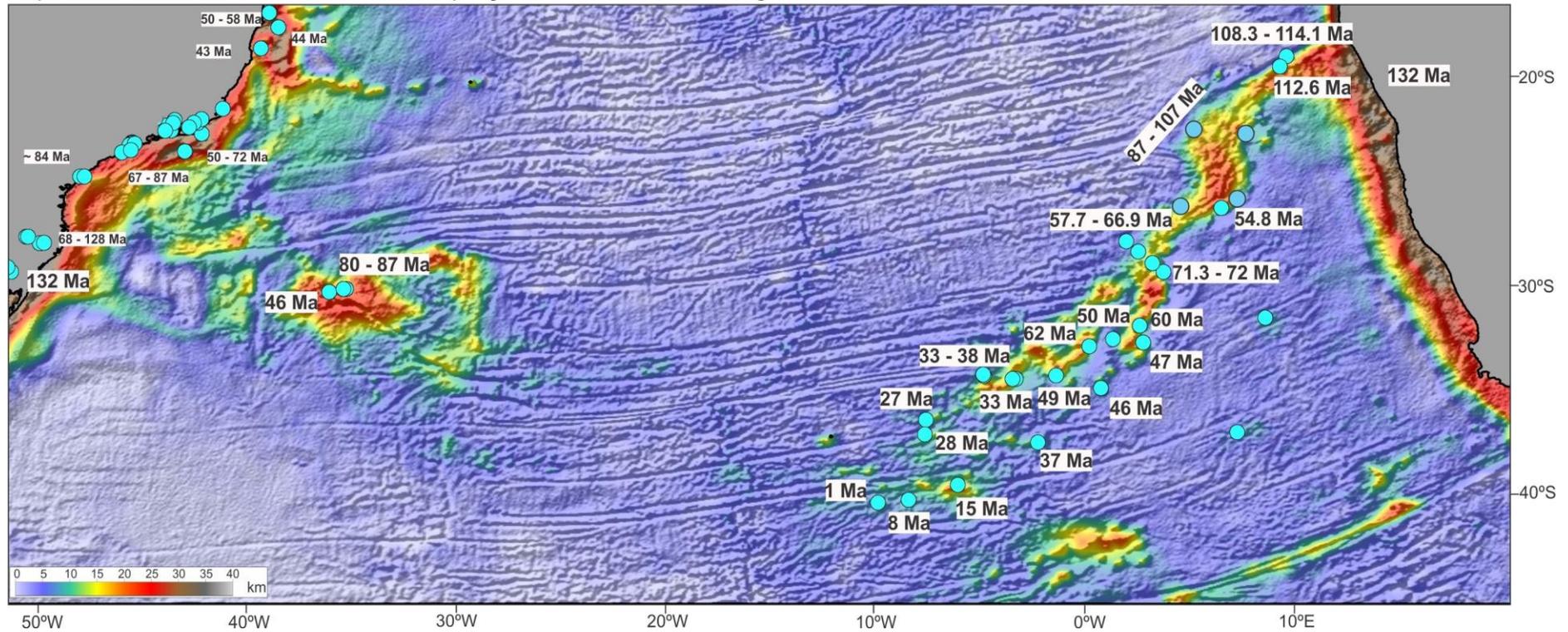
Em resumo, tanto os perfis quanto os mapas indicam a presença de uma litologia de composição ígnea presente na ERG, devido as elevadas intensidades das anomalias magnéticas. No entanto, este fato não exclui as possíveis interações com crosta ou manto litosférico continental que pode existir na ERG devido a suas crostas anormalmente espessas.

5.5 Reconstrução de Placas

Uma compilação de idades das rochas magmáticas (Renne et al., 1996; Rohde et al., 2013; O'Connor et al., 2012,; O'Connor e Jokat, 2015; Hoernle et al., 2015 e Geraldtes et al., 2013) da ERG, CW, Província Guyot e Margem do Brasil foram sobrepostas ao mapa de espessura crustal do embasamento da parte do Oceano Atlântico Sul que contém a ERG-CW e resultou no mapa da Figura 31. A ERG apresenta idades magmáticas entre 80-87 Ma e 46 Ma, enquanto a CW tem idades de 114 Ma em seu segmento norte, diminuindo para 1 Ma em seu extremo sul. Enquanto as idades magmáticas da ERG-CW podem se correlacionar através do segmento norte da CW, no sudoeste da CW suas idades são muito mais jovens que as idades da ERG. A Figura 31 mostra que as idades da CW diminuem para sudoeste a partir do continente africano em direção à atual dorsal oceânica. Neste mapa, a CW também é indicada por uma crosta espessada com algumas regiões com 25 km de espessura. No entanto, a margem continental africana tem uma aparência geral diferente da margem continental brasileira, com uma conexão direta entre a CW e o continente através da Dorsal da Namíbia, e não tem feições definidas com crosta espessada como o Platô de São Paulo e a Dorsal de São Paulo.

O mapa de espessura crustal e o mapa do campo magnético anômalo EMAG2 versão 3 foram inseridos dentro do software de reconstrução de placas litosféricas *Gplates* 1.5 usando parâmetros de reconstrução como pólos de rotação, polígonos de placa e isócronas do assoalho oceânico para restringir os movimentos das placas por Seton et al. (2012). A propriedade geológica que está sendo restaurada pelas reconstruções é a espessura total do embasamento crustal e as anomalias magnéticas, que são o produto tanto do processo de ruptura como do subsequente espalhamento do assoalho oceânico e dos limites da placa oceânica, respectivamente.

Figura 31 – Mapa da espessura crustal com compilação de idades para a ERG e CW
Espessura crustal do embasamento e compilação de idades de rochas ígneas



Legenda: Mapa de espessura crustal do Atlântico Sul sobreposto com a localização e idades de uma compilação das rochas magmáticas da ERG, CW, margem brasileira e africana.

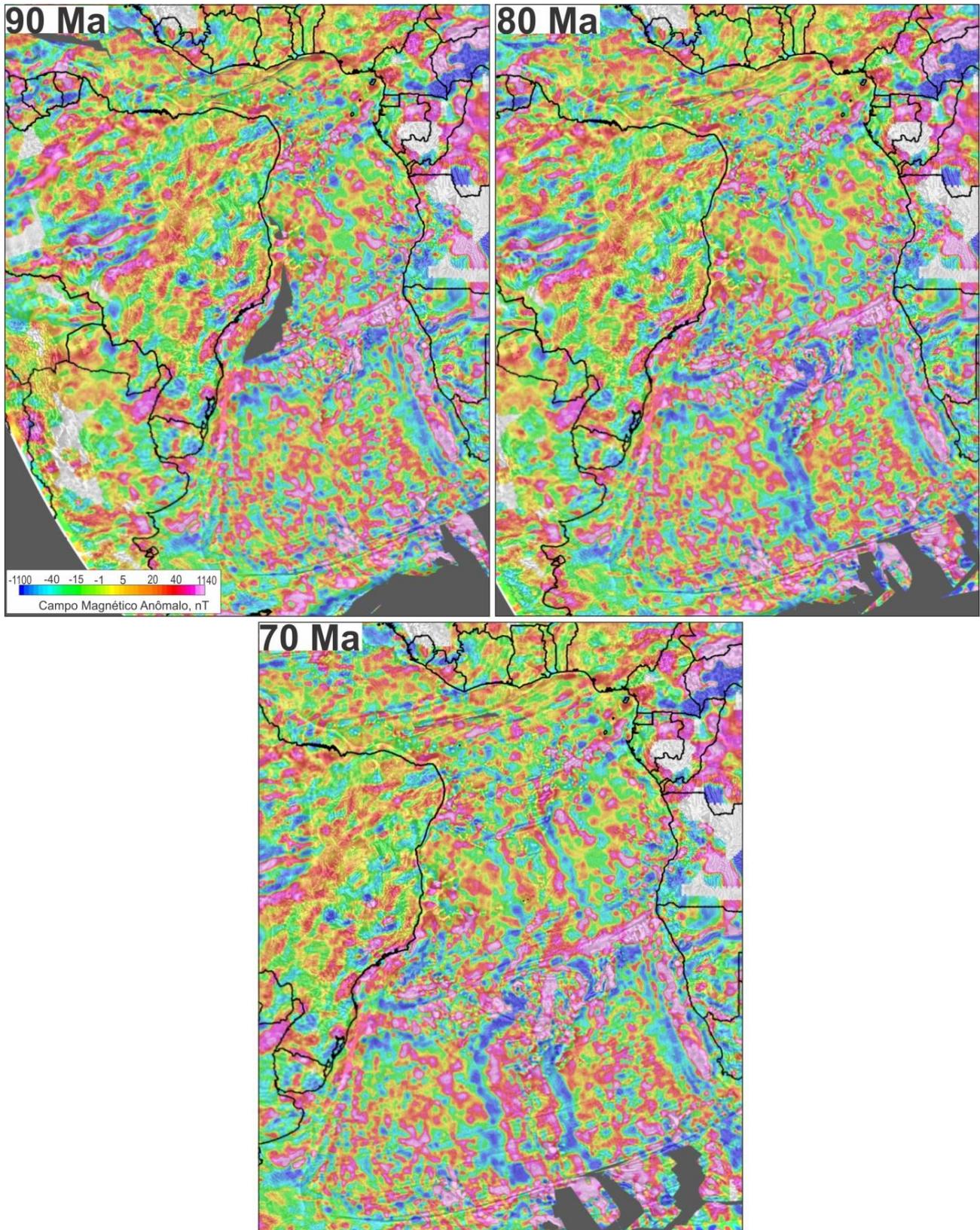
Fonte: A autora, 2018.

5.5.1 Anomalias magnéticas e limites de placa no Cretáceo Superior

Nas Figuras 32 e 33, a reconstrução de placas para o período de 90 Ma representa a crosta oceânica formada durante a Zona Quieta do Cretáceo (ZQC) e, de acordo com as idades dos basaltos datados entre 80 e 87 Ma e 46 Ma, as ERG Central e Oriental ainda não tinham sido originadas. Por volta de 80 Ma, a grande anomalia magnética negativa correspondente à isócrona C34 está presente e passa através da ERG Central e CW, como mostrado pelo mapa da espessura crustal, que parece formar um único corpo neste momento. Esta anomalia magnética C34 marca o limite divergente da placa em 83 Ma e, portanto, significa que a ERG Central e a CW estavam localizados no limite divergente da placa. A ERG Central tem idades magmáticas entre 80 e 87 Ma coincidentes com este período. Sendo assim, entre 90 e 80 Ma, os mapas de anomalia magnética e espessura crustal reúnem a ERG e a CW como um corpo único com magmatismo ativo localizado no mesmo eixo de espalhamento oceânico. Esta é uma configuração semelhante à da Islândia hoje (Torsvik et al., 2015).

Embora a trilha de Tristão-Gough apareça na reconstrução de 80 Ma mostradas nas Figuras 32 e 33, suas idades magmáticas indicam uma emergência a partir de 70 Ma, como mostrado na reconstrução da placa neste momento. Durante o mesmo intervalo de tempo (80 - 70 Ma), a ERG Oriental emerge e começa a separar-se da CW a 70 Ma. Em 70 Ma, a ERG Central era um corpo distinto e separado da CW.

Figura 32 – Reconstrução de Placa com o Campo Magnético Anômalo



Legenda: Mapa de anomalias magneticas sombreado com a anomalia ar-livre para visualização das zonas de fraturas oceânicas mostrando a reconstrução do Atlântico Sul entre 90-70 Ma.

Fonte: A autora, 2018

6 DISCUSSÃO

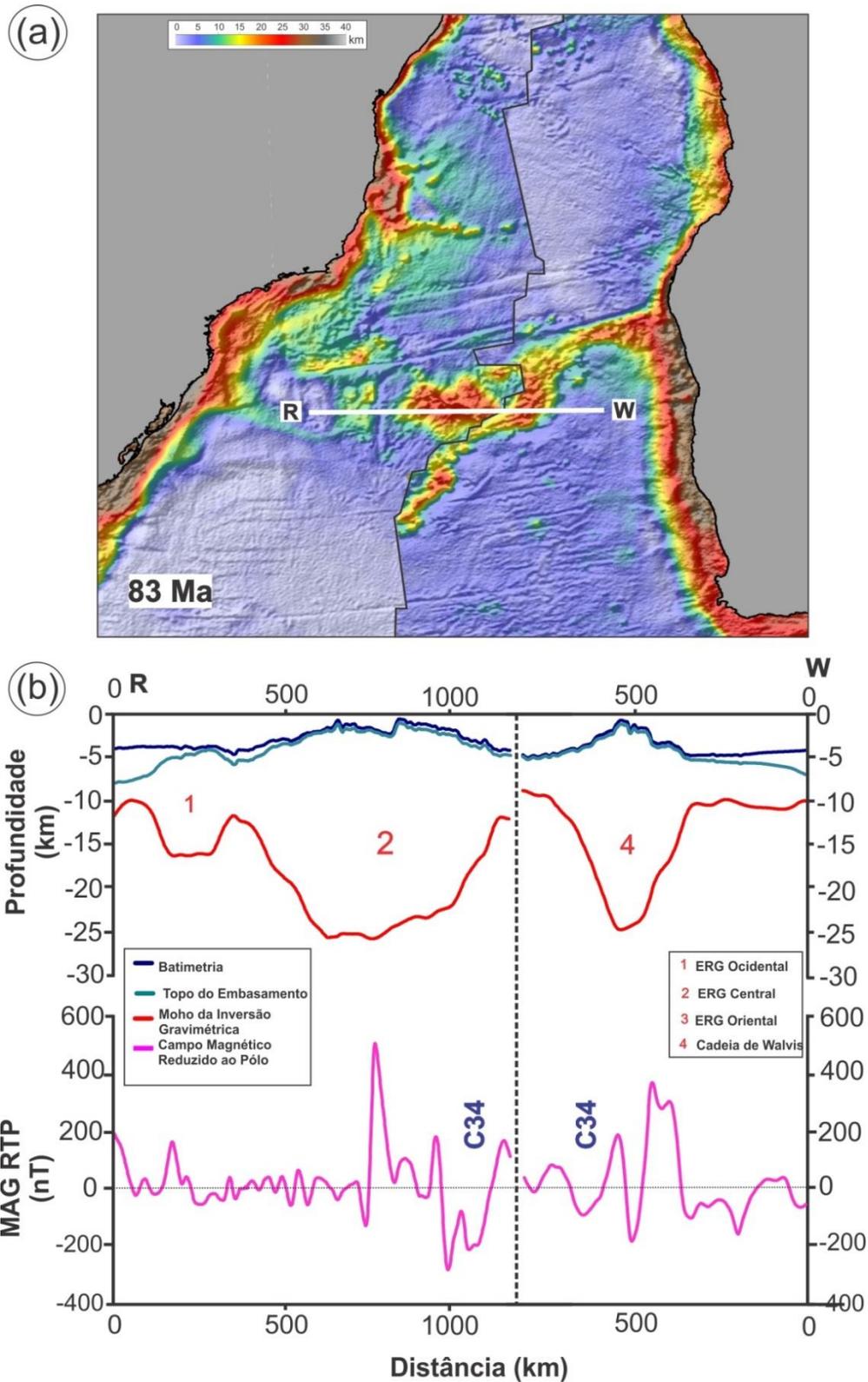
6.1 Estrutura crustal das feições conjugadas ERG-CW há 83 Ma (Anomalia C34)

A Figura 34a mostra o mapa da espessura crustal do embasamento há 83 Ma, quando a ERG Central e a CW compunham uma única feição localizada no eixo da dorsal mesoatlântica. Uma seção transversal crustal da direção leste-oeste denominada R-W representa a estrutura crustal da ERG Ocidental, do Canal Vema, da ERG Central e da CW (Figura 34b). Nota-se que em 83 Ma a restauração sugere que a ERG Oriental ainda não havia sido formada. As profundidades da Moho na ERG Central e na CW chegam a 25 km, embora a curva da Moho da ERG Central permaneça com mais de 20 km de profundidade por mais de 500 km de distância e a CW por 160 km de distância nessa direção. É notável que a forma das regiões de crosta espessa sob a ERG Central e a CW são diferentes; crosta espessa sob a ERG Central tem uma forma elíptica, enquanto que para a CW é mais linear. Dessa forma, fica evidenciado que a CW e a ERG apresentam uma crosta espessada, embora com uma distribuição de espessura distinta uma da outra. A CW apresenta uma distribuição de crosta mais espessada contínua do continente para o oceano (Dorsal da Namíbia - Cadeia de Walvis – Província Guyot). A ERG apresenta-se fragmentada em suas três unidades e sua conexão com o continente não é óbvia. No mapa da espessura crustal, essa conexão poderia ocorrer através do Alto de Torres ou através da Dorsal de Florianópolis e Platô de São Paulo, o que indica múltiplas organizações possíveis de placa e prováveis saltos de dorsal.

A amplitude das anomalias magnéticas observada para a ERG e a CW sugere uma correlação entre a extremidade leste da ERG Central e o extremo oeste da CW, sugerindo que toda a região ocidental e central da ERG Central teria sido gerada anteriormente que a CW. Isso pode explicar a forma de elipse protuberante da ERG Central, já que a mesma já estava sendo construída anteriormente e obteve mais tempo para tal.

Tanto a ERG Central quanto a CW apresentam anomalias magnéticas com elevadas amplitudes (Figura 34b). Sua espessura crustal máxima de 25 km, suas anomalias magnéticas de alta amplitude e as restaurações de placas sugerem uma relação direta entre a ERG Central e a CW.

Figura 34 – Reconstrução de Placa em 83 Ma com o Perfil oeste-leste R-W



Legenda: Mapa de espessura crustal sombreado com anomalia ar-livre foi inserido dentro do software de reconstrução de placa Gplates 1.5. Perfil das conjugadas da ERG Central e Ocidental e CW são mostrados com as curvas de batimetria, topo do embasamento, profundidade da Moho e anomalia magnética reduzida ao pólo.

Fonte: A autora, 2018.

O Perfil RW (Figura 34b) também cruza a ERG Ocidental, onde uma espessura crustal máxima de 12 km é atingida. A crosta afinada característica de crosta oceânica normal (ou até mais afinada) é vista a oeste da ERG Ocidental e a leste entre a ERG Ocidental e Central (no Canal Vema).

6.2 Conexão da ERG com a trilha de Tristão-Gough (Província Guyot) através de Rotações

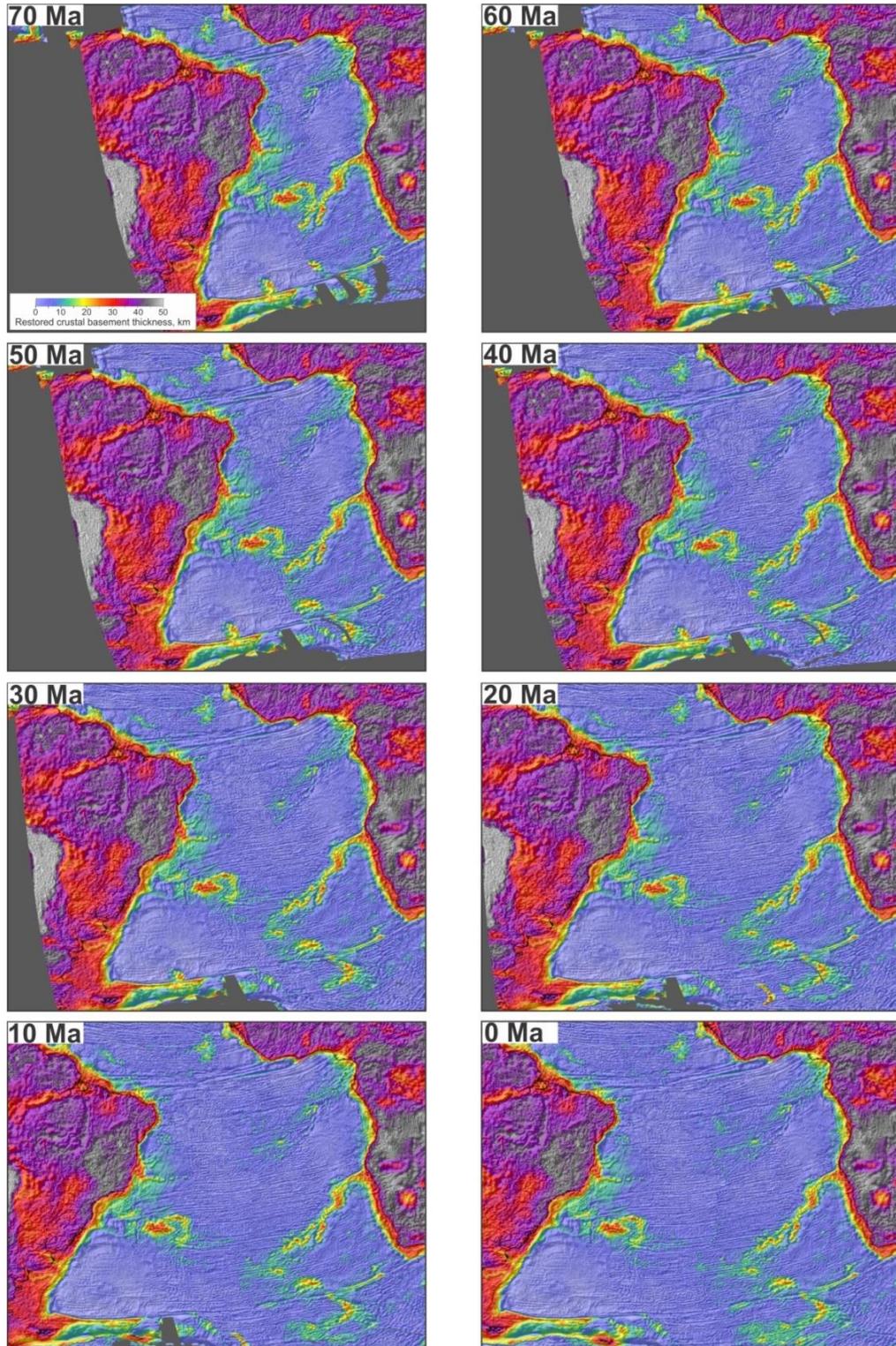
A Figura 35 mostra a evolução da ERG-CW a partir de 70 Ma até o período atual com incrementos de 10 Ma. Por volta de 50 Ma, a ERG Oriental e a CW haviam se separado; isso pode ter ocorrido em cerca de 60 Ma. A separação coincide com a transição da interação entre pluma mantélica - limite da placa e magmatismo intenso para magmatismo intraplaca fora da dorsal. A mudança da pluma mantélica de Tristão da Cunha para o magmatismo intraplaca gera a trilha vulcânica de Tristão-Gough na litosfera oceânica pré-existente que continua até os dias atuais. Essa mudança do magmatismo já foi descrita por O'Connor e Duncan (1990). Como mostrado na Figura 35, o processo de separação entre a ERG Oriental e a CW (especificamente a trilha de *hot spot* Tristan-Gough) durou cerca de 20 milhões de anos de 70 a 50 Ma. Neste intervalo ocorreu a completa separação entre a ERG e a CW.

A Figura 36a mostra a espessura crustal restaurada para 54 Ma. Esta restauração mostra que as zonas de fratura que conectam a ERG Oriental e a CW têm uma morfologia curva indicativas de rotações na evolução da separação da ERG Oriental da CW. Estas zonas de fraturas rotacionadas não são visualizadas a norte ou a sul da ERG Oriental e param em suas terminações norte e sul, indicando que esta região sofreu uma deformação e extensão diferenciadas. O que causa esta deformação rotacional pode ser explicada pelas variações nas taxas de espalhamento na dorsal meso-oceânica naquele momento, mas também pode ser indicativo de mais de um centro de espalhamento ativo neste período. Este período de extensão e deformação complexas provavelmente não apenas afetou a evolução da ERG Oriental, mas também a CW e pode ter alguma influência na bifurcação da Província Guyot.

As seções transversais (Figura 36b) ao longo da ERG Oriental e CW mostram crostas espessas atingindo quase 20 km de espessura. Ambos os perfis mostram uma crosta mais espessa no norte do que no sul. Eles também apresentam anomalias magnéticas de alta

amplitude. Em contraste, os mapas mostram que a crosta espessa da ERG Oriental e da CW são separadas por crosta oceânica de espessura normal.

Figura 35 – Reconstrução de Placa com o Mapa de espessura crustal do embasamento



Legenda: Mapa de espessura crustal sombreada com a anomalia ar-livre mostrando a evolução de 70 a 0 Ma da abertura do Atlântico Sul, com a completa separação entre a ERG e a CW.

Fonte: A autora, 2018.