

**Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática da
Área Ambiental I – Porção Capixaba do Rio Doce e Região
Marinha e Costeira Adjacente**

A3MSS1 – Material Suplementar 1

Anexo 3 Marinho - Sedimentologia

RT-39 RRDM/FEV 22

RA2021 PMBA/Fest-RRDM

Vitória,

Fevereiro de 2022

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Séries temporais de vazão máxima diária (m^3/s) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/ PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (linha preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (linha cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (linha azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA. A Linha vermelha representa o limiar para eventos extremos de cheia (EEC – $2379 \text{ m}^3/\text{s}$) determinado por Oliveira e Quaresma (2017).10
- Figura 2: Vazões medianas mensais (m^3/s) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (barra preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (barra cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (barra azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA/Fest-RRDM.....11
- Figura 3: Carga de sedimento em suspensão total mensal (QSS - ton/dia) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (barra preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (barra cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (barra azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA/Fest-RRDM.12
- Figura 4: Distribuição conjunta de dados de vazão (m^3/s) do Rio Doce e direção do vento ($^\circ$) para o período de 01/11/2018 a 31/03/2019 (topo), para o período de 15/10/2019 a 31/03/2020 (base). Os dados de vazão foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,7274 e longitude: -39,8864.13
- Figura 5: Distribuição conjunta de dados de vazão (m^3/s) do Rio Doce e direção do vento ($^\circ$) para o período de 01/11/2020 a 31/03/2021. Os dados de vazão foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,7274 e longitude: -39,8864.14
- Figura 6: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS; caixas pretas; eixo Y à esquerda) e os respectivos teores de matéria orgânica (Teor MO; caixas azuis; eixo Y à direita) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.15
- Figura 7: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 2 em relação ao Ano 1. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.15
- Figura 8: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 3 em relação ao Ano 1. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.16
- Figura 9: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 3 em relação ao Ano 2. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.17

Figura 10: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS; caixas pretas; eixo Y à esquerda) e os respectivos teores de matéria orgânica (Teor MO; caixas azuis; eixo Y à direita) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.18

Figura 11: Variação mensal da Tensão de cisalhamento de fundo (Pa) calculada a partir dos dados hidrodinâmicos coletados no Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado do PMBA/Fest-RRDM). Áreas em azul indicam o período chuvoso e em cinza, o período seco. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do covid-19. No eixo X são apresentados os meses/ano.....20

Figura 12: Variação mensal da Tensão de cisalhamento de fundo (Pa) calculada a partir dos dados hidrodinâmicos coletados no Fundeio 4 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado do PMBA/Fest-RRDM). Dados disponíveis para este fundeio são até o mês de Maio/2021. Áreas em azul indicam o período chuvoso e em cinza, o período seco. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do covid-19. No eixo X são apresentados os meses/ano.21

Figura 13: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.22

Figura 14: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.23

Figura 15: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.....24

Figura 16: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Central. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.25

Figura 17: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Central desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.25

Figura 18: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.27

Figura 19: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.28

Figura 20: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.28

Figura 21: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.30

Figura 22: Material particulado em suspensão (MPS) de amostras de emulsões coletadas na interface ar/água. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Não foram observadas emulsões em todas as campanhas. Não foram mais observadas emulsões a partir de Janeiro de 2021.31

Figura 23: Dados Hidro-meteorológicos para o período de 01/12/2020 a 28/02/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram

extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.32

Figura 24: Dados Hidro-meteoceanográficos para o período de 01/05/2021 a 22/07/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.33

Figura 25: Dados Hidro-meteoceanográficos para o período de 17/02/2021 a 30/04/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 4 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.34

Figura 26: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor APA Costa das Algas. Dados em vinho são correspondentes às estações rasas (eixo Y à esquerda); dados em azul são correspondentes às estações profundas (eixo Y à direita). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.35

Figura 27: Teor de matéria orgânica do Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor APA Costa das Algas. Dados em vinho são correspondentes às estações rasas (eixo Y à esquerda); dados em azul são correspondentes às estações profundas (eixo Y à direita). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.35

Figura 28: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Abrolhos. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.36

Figura 29: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Norte. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.....37

Figura 30: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Norte. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.....38

Figura 31: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Central. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.....39

Figura 32: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Sul. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.....40

Figura 33: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Costa das Algas Rasas (topo) e Profundas (base). Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.41

Figura 34: Teor de matéria orgânica em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.....42

Figura 35: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.....42

Figura 36: Teor de matéria orgânica em (MO) %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.	43
Figura 37: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.	44
Figura 38: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.	45
Figura 39: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas para estações Rasas (topo) e Profundas (base). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.	46
Figura 40: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de sedimento superficial para esse setor.	47
Figura 41: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.	48
Figura 42: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.	49
Figura 43: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.	50
Figura 44: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.	51
Figura 45: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Rasas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.	52

- Figura 46: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no APA Costa das Algas Profundas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.53
- Figura 47: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos para esse setor.54
- Figura 48: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.55
- Figura 49: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.56
- Figura 50: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.57
- Figura 51: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.58
- Figura 52: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Rasas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.59
- Figura 53: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Profundas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.60

Figura 54: Valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento) para o Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha vertical tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão e o início do PMBA/FEST-RRDM.....61

Figura 55: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.62

Figura 56: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.63

Figura 57: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.64

Figura 58: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.65

Figura 59: Valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento) para o Setor APA Costa das Algas Rasas (topo) e Profundas (base). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Não há dados pretéritos de IMS para esse setor.....66

Figura 60: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor Abrolhos para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.67

Figura 61: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor Norte para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido inserção após o Ano 1 de monitoramento.68

Figura 62: Indicativo da presença de lama fluida para os Setores da Foz para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido inserção após o Ano 1 de monitoramento.	69
Figura 63: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor APA Costa das Algas para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção das estações do monitoramento.	70
Figura 64: Indicativo da presença de rejeito para o Setor Abrolhos para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.	71
Figura 65: Indicativo da presença de rejeito para o Setor Norte para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.	72
Figura 66: Indicativo da presença de rejeito para os Setores da Foz do Rio Doce para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.	73
Figura 67: Indicativo da presença de rejeito para o Setor APA Costa das Algas para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um “X” são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.	74

1. FIGURAS

Figura 1: Séries temporais de vazão máxima diária (m^3/s) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/ PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (linha preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (linha cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (linha azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA. A Linha vermelha representa o limiar para eventos extremos de cheia (EEC – $2379 \text{ m}^3/\text{s}$) determinado por Oliveira e Quaresma (2017).

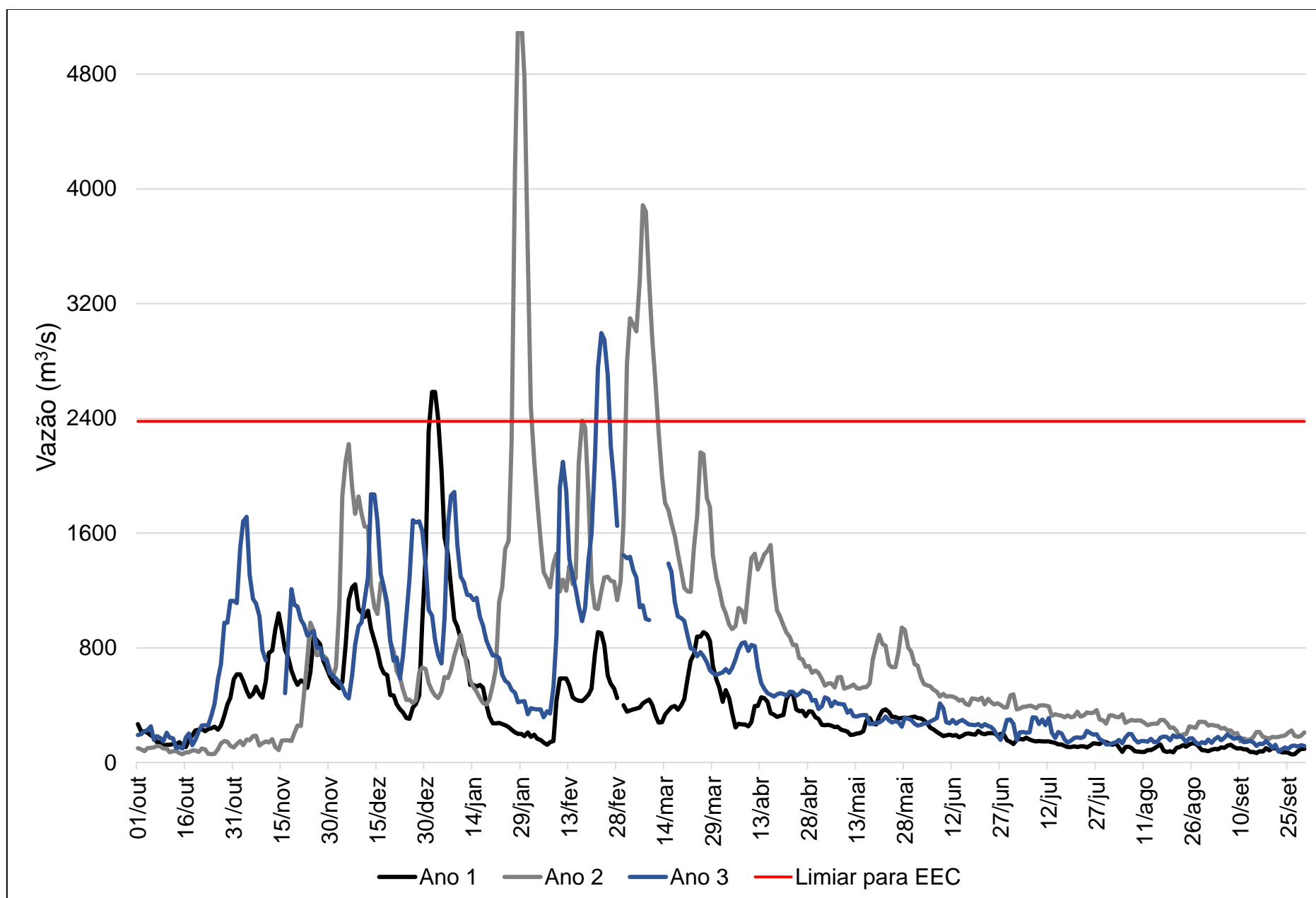


Figura 2: Vazões medianas mensais (m^3/s) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (barra preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (barra cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (barra azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA/Fest-RRDM.

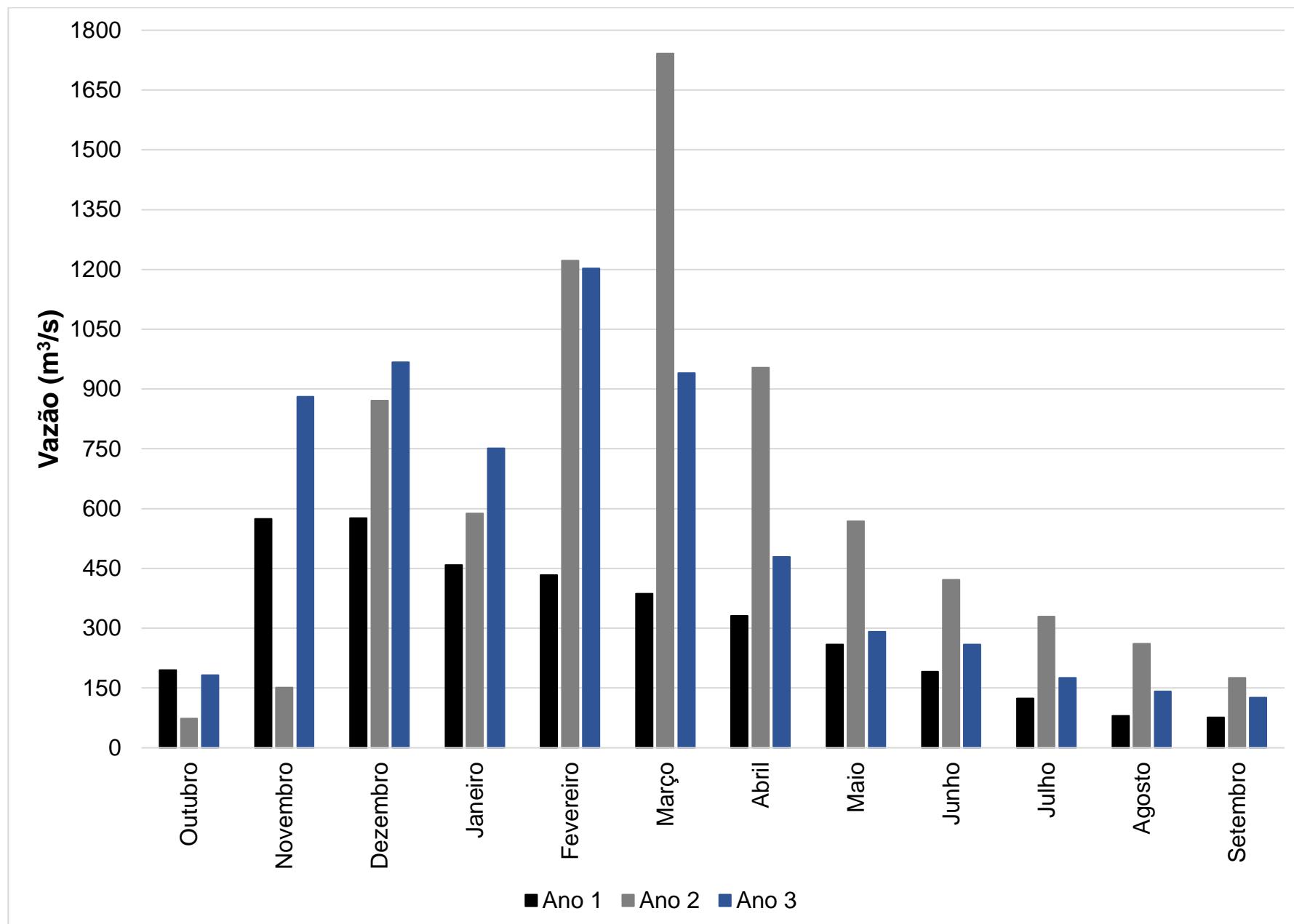


Figura 3: Carga de sedimento em suspensão total mensal (QSS - ton/dia) do Rio Doce. Os dados foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcicola/PMBA/Fest-RRDM) e representam o período do Ano 1 (barra preta; outubro de 2018 a setembro de 2019), do Ano 2 (barra cinza; outubro de 2019 a setembro de 2020) e do Ano 3 (barra azul; outubro de 2020 a março de 2021) do PMBA/Fest-RRDM.

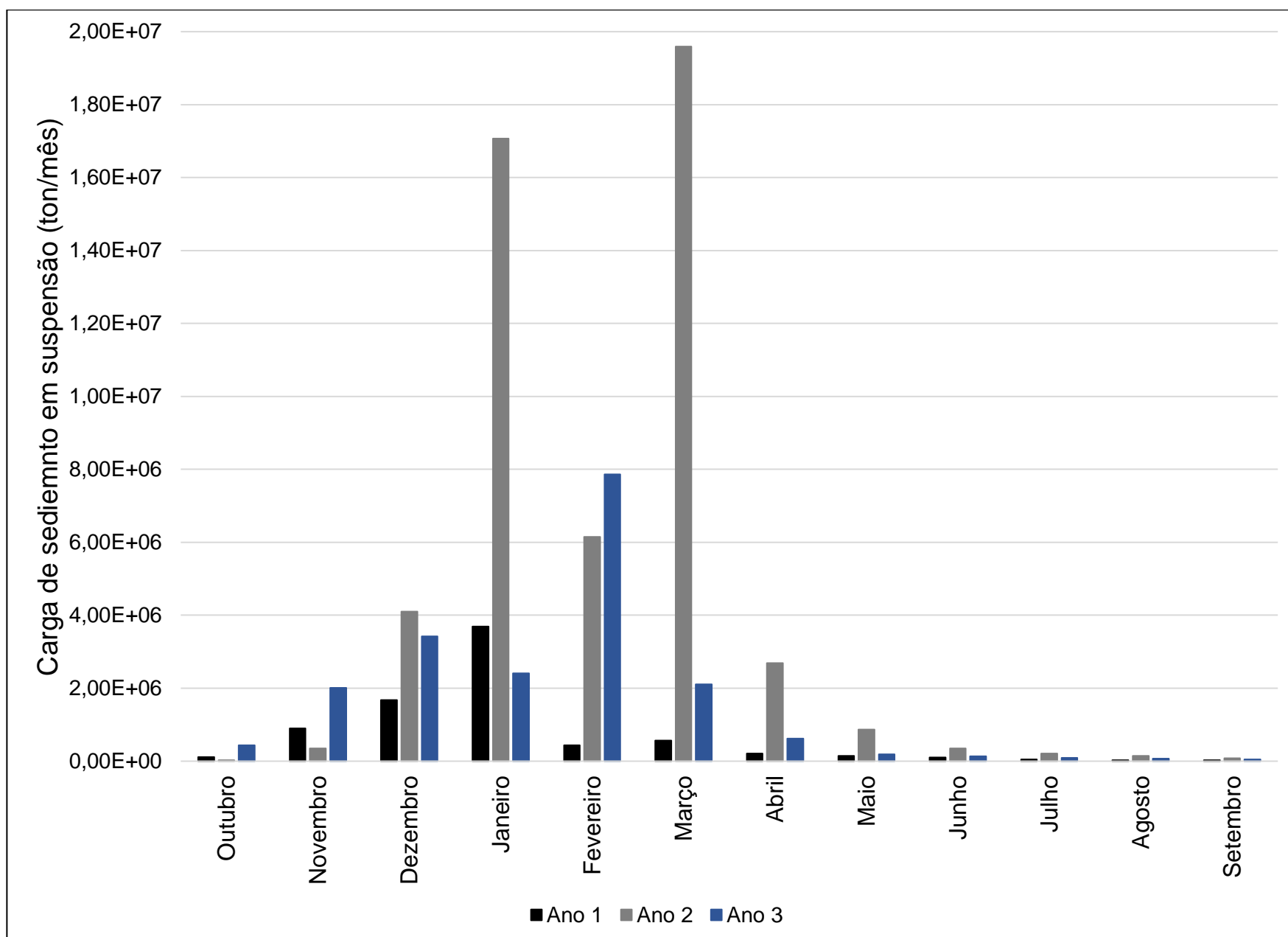
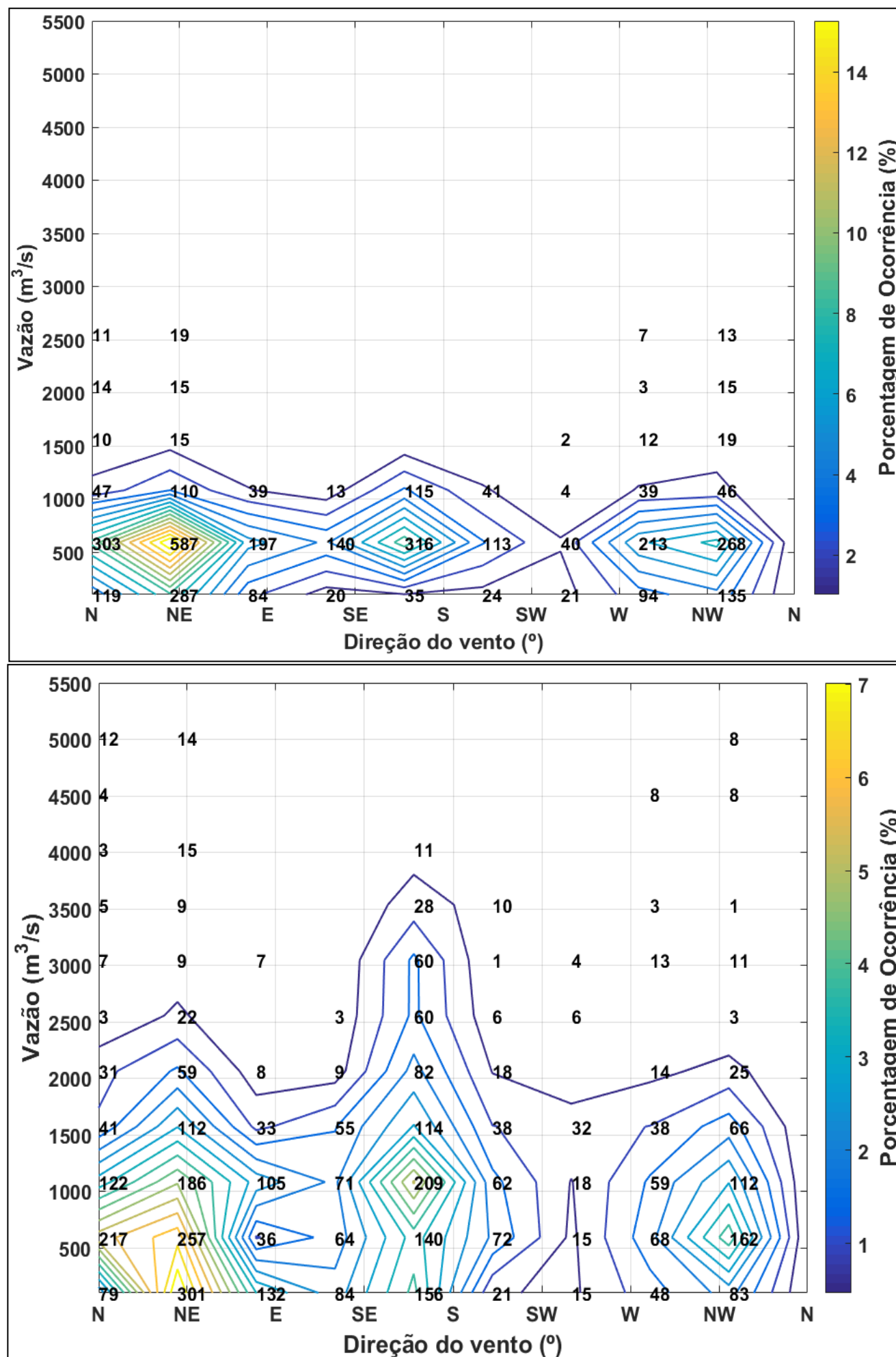


Figura 4: Distribuição conjunta de dados de vazão (m^3/s) do Rio Doce e direção do vento ($^\circ$) para o período de 01/11/2018 a 31/03/2019 (topo), para o período de 15/10/2019 a 31/03/2020 (base).
Os dados de vazão foram coletados na estação P21 em Linhares (Anexo 3 Dulcícola/PMBA/Fest-RRDM) e os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,7274 e longitude: -39,8864.



para o ponto de latitude: - 19,7274 e longitude: -39,8864

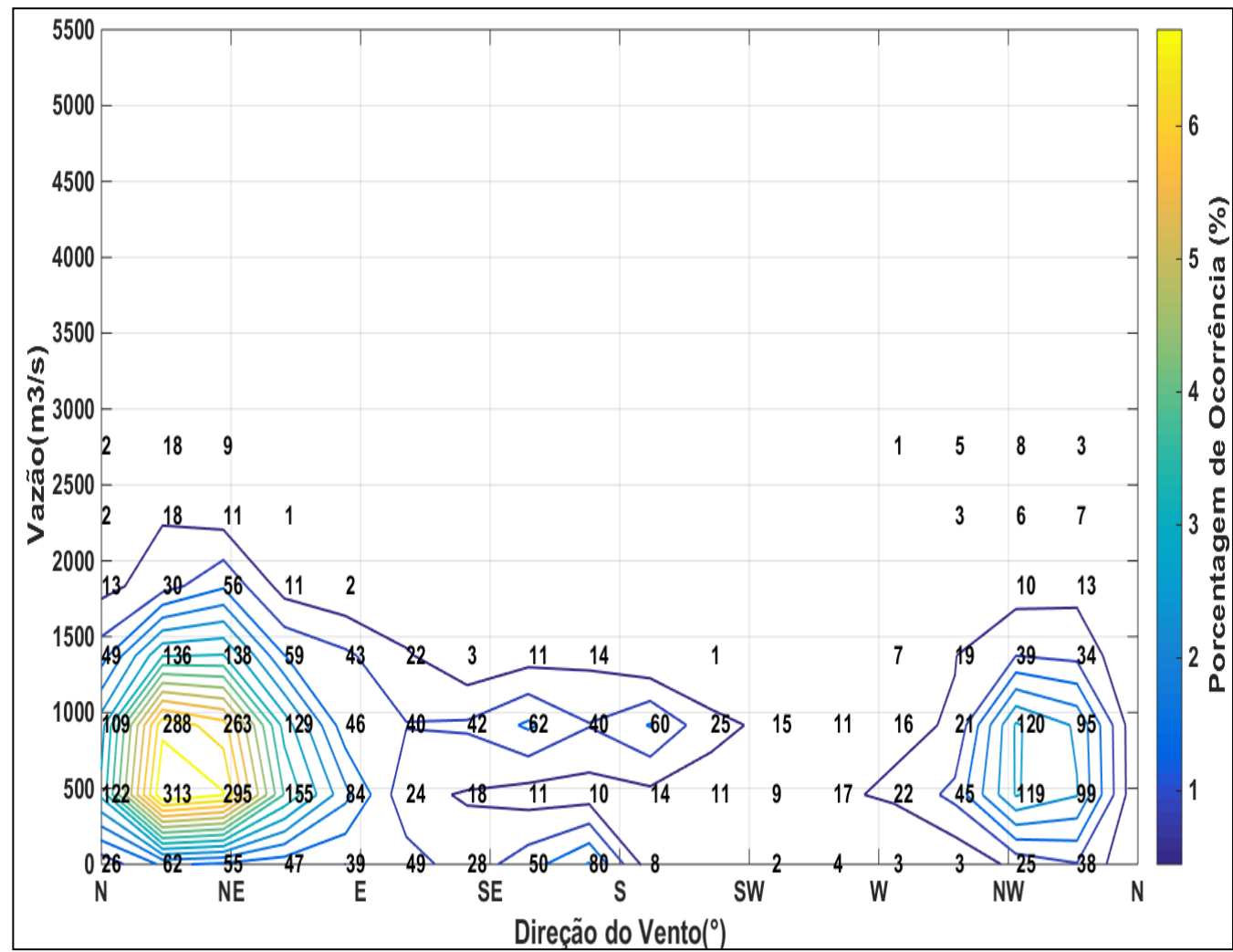


Figura 6: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS; caixas pretas; eixo Y à esquerda) e os respectivos teores de matéria orgânica (Teor MO; caixas azuis; eixo Y à direita) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.

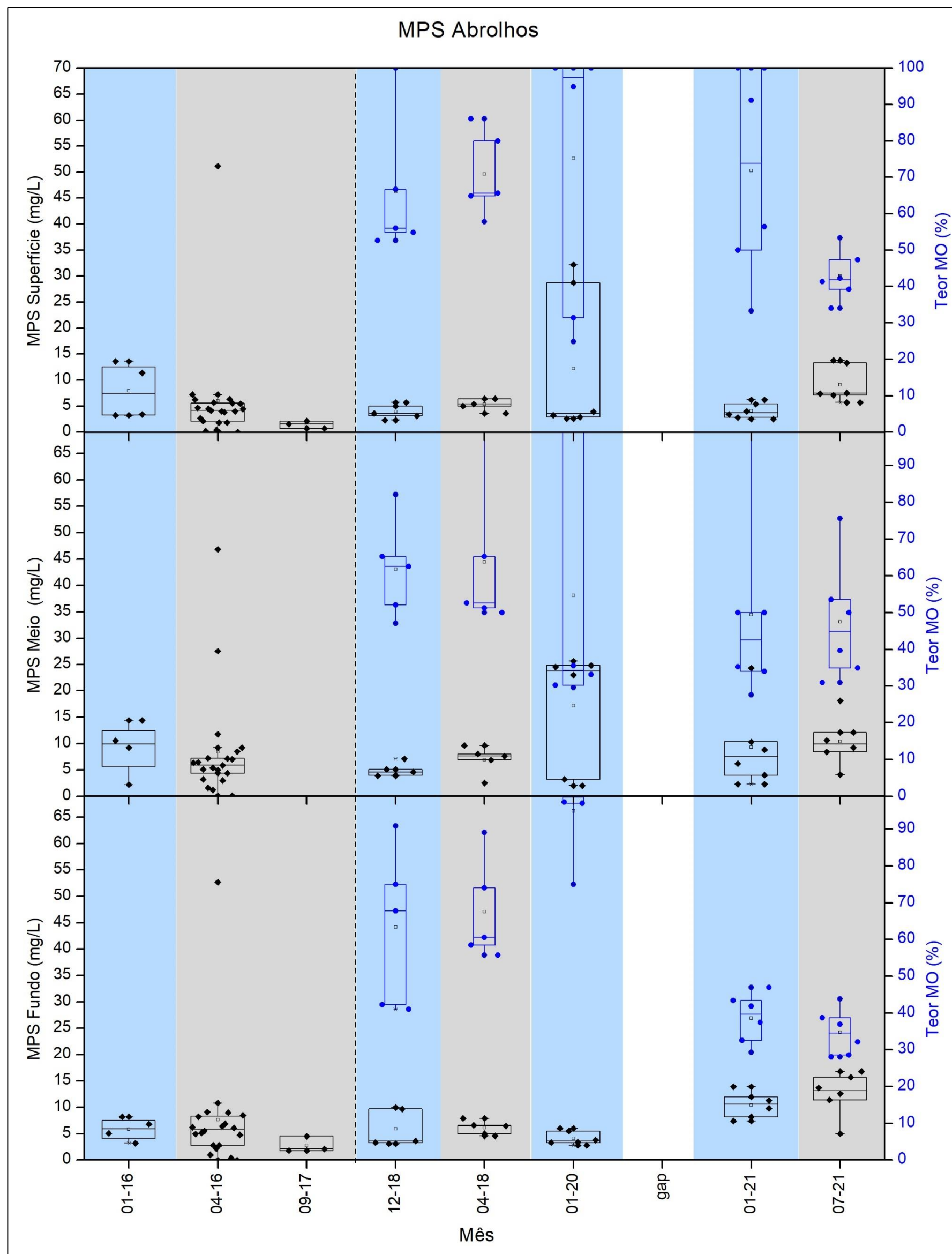


Figura 7: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 2 em relação ao Ano 1. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.

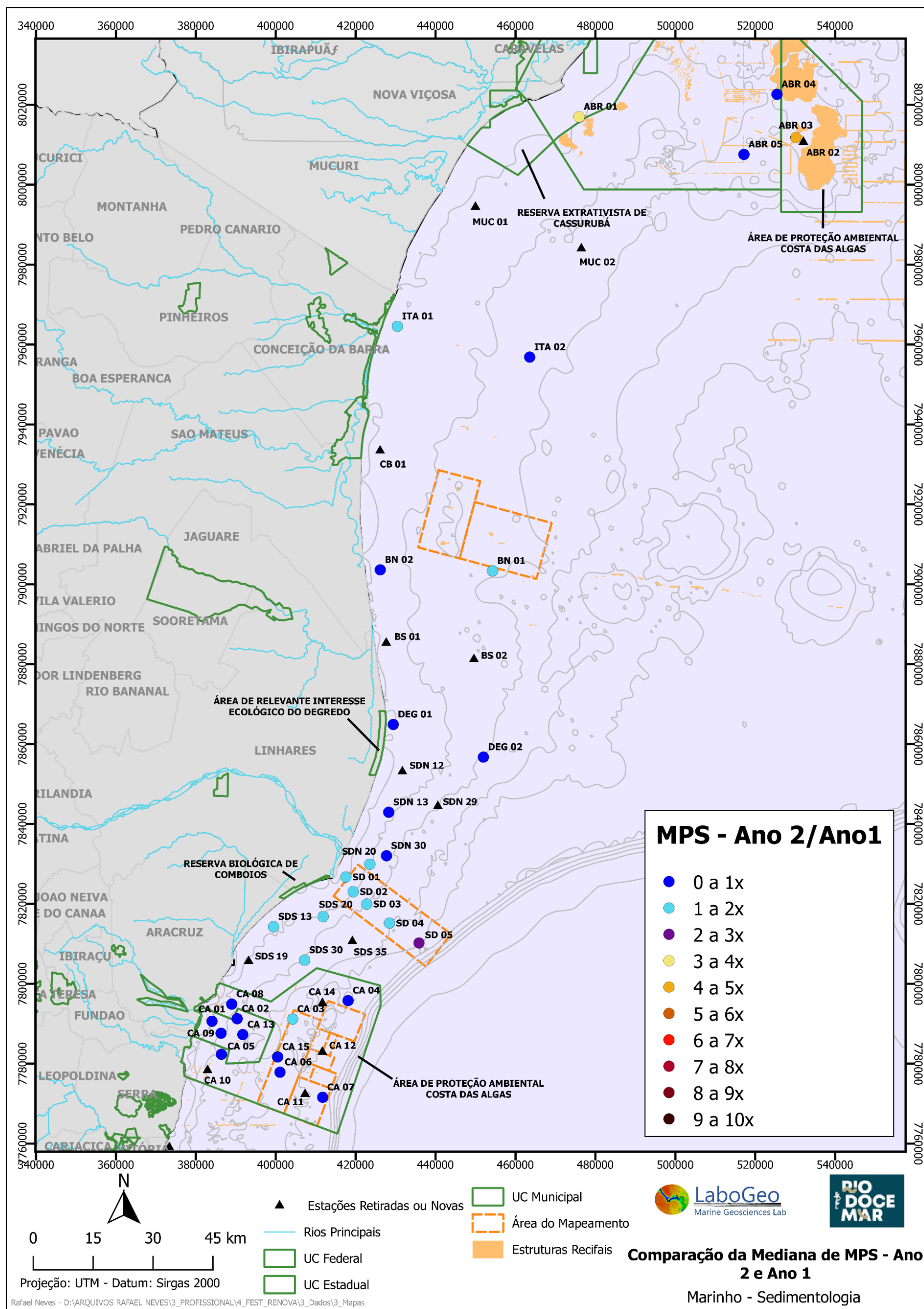


Figura 8: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 3 em relação ao Ano 1. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.

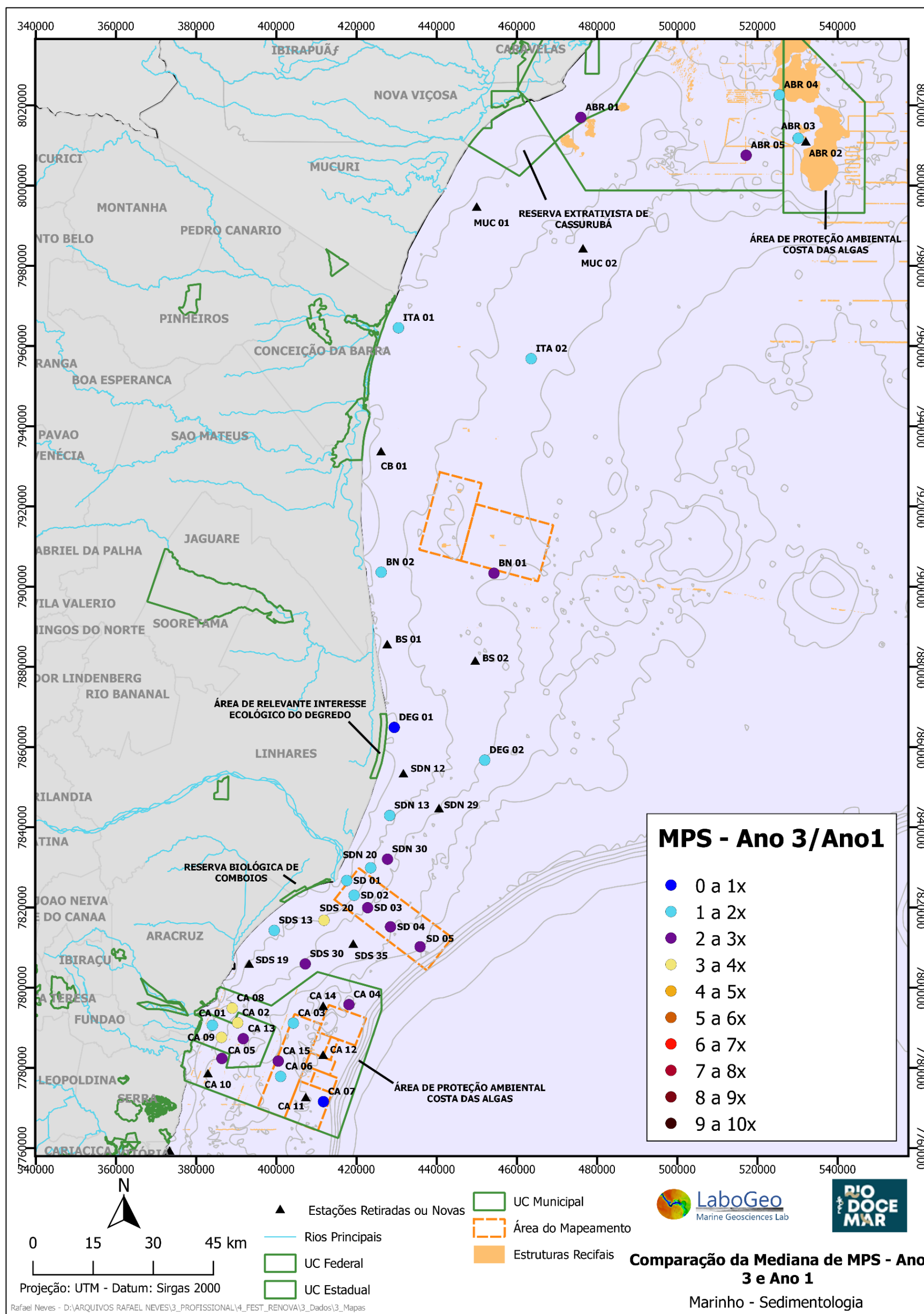


Figura 9: Aumento em vezes da concentração de Material Particulado em Suspensão no Ano 3 em relação ao Ano 2. O fator de aumento em vezes foi calculado para cada estação considerando o valor mediano do período.

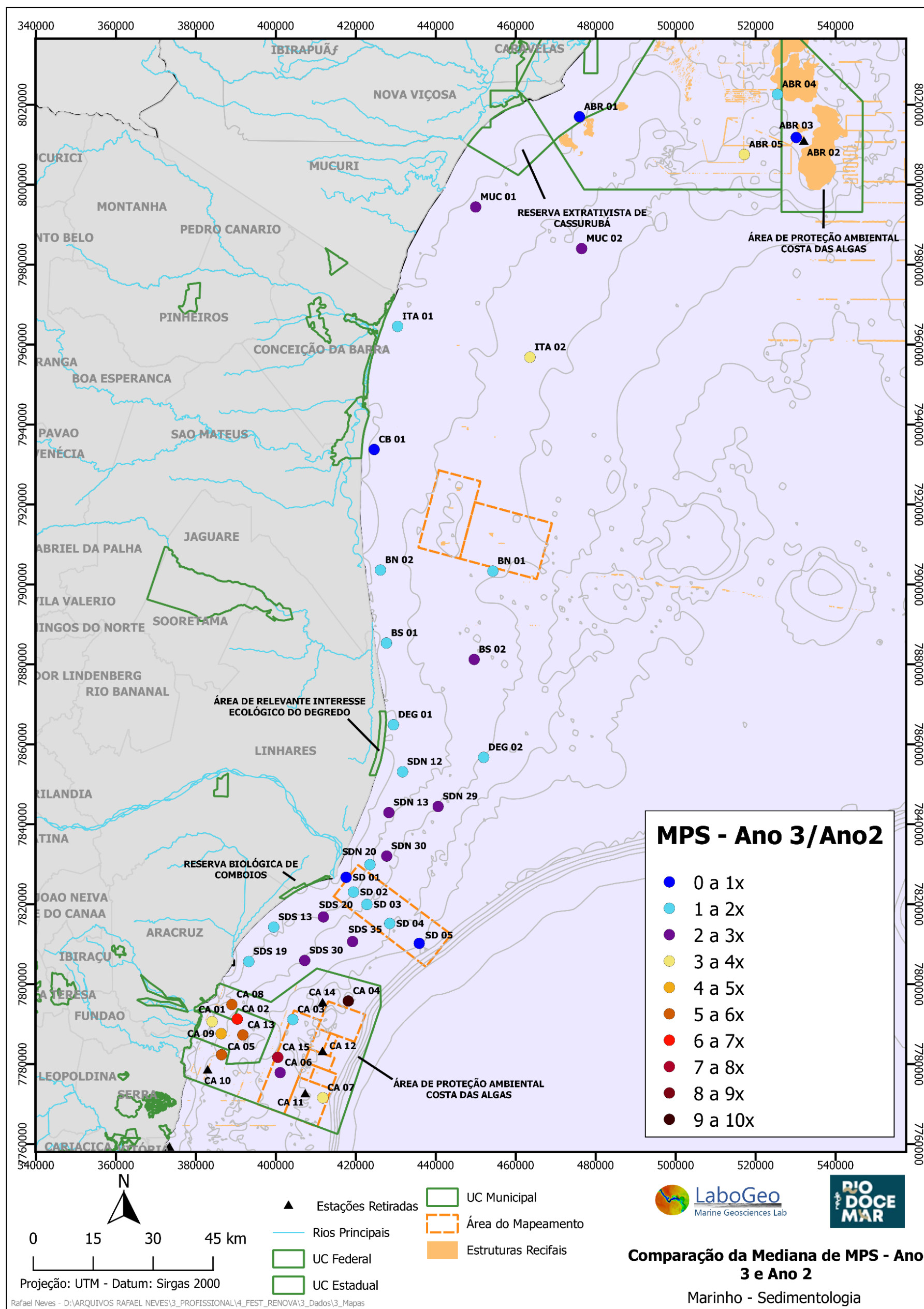


Figura 10: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS; caixas pretas; eixo Y à esquerda) e os respectivos teores de matéria orgânica (Teor MO; caixas azuis; eixo Y à direita) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Norte. Áreas em azul

indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.

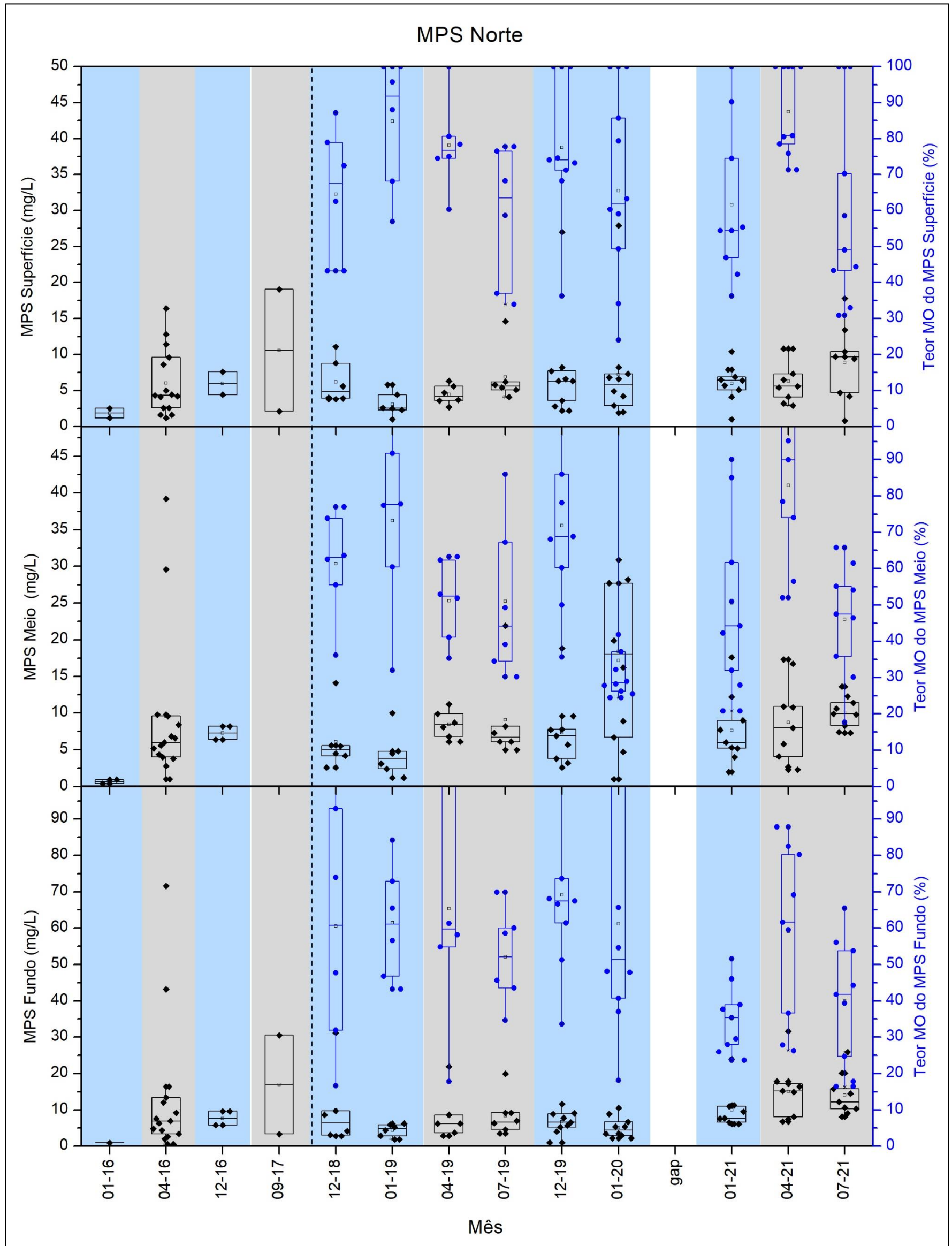


Figura 11: Variação mensal da Tensão de cisalhamento de fundo (Pa) calculada a partir dos dados hidrodinâmicos coletados no Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado do PMBA/Fest-RRDM). Áreas em azul indicam o período chuvoso e em cinza, o período seco. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do covid-19. No eixo X são apresentados os meses/ano.

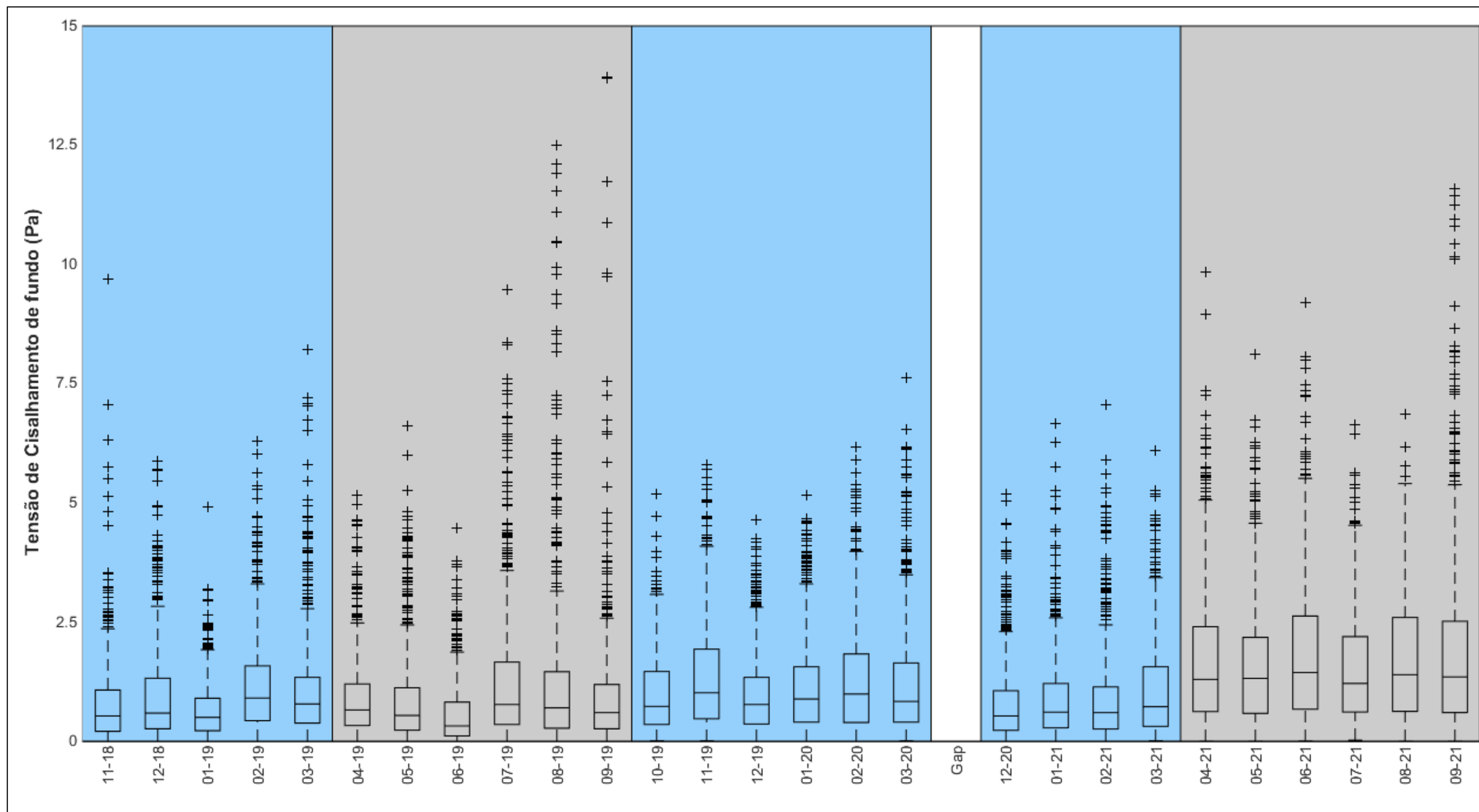


Figura 12: Variação mensal da Tensão de cisalhamento de fundo (Pa) calculada a partir dos dados hidrodinâmicos coletados no Fundeio 4 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado do PMBA/Fest-RRDM). Dados disponíveis para este fundeio são até o mês de Maio/2021. Áreas em azul indicam o período chuvoso e em cinza, o período seco. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do covid-19. No eixo X são apresentados os meses/ano.

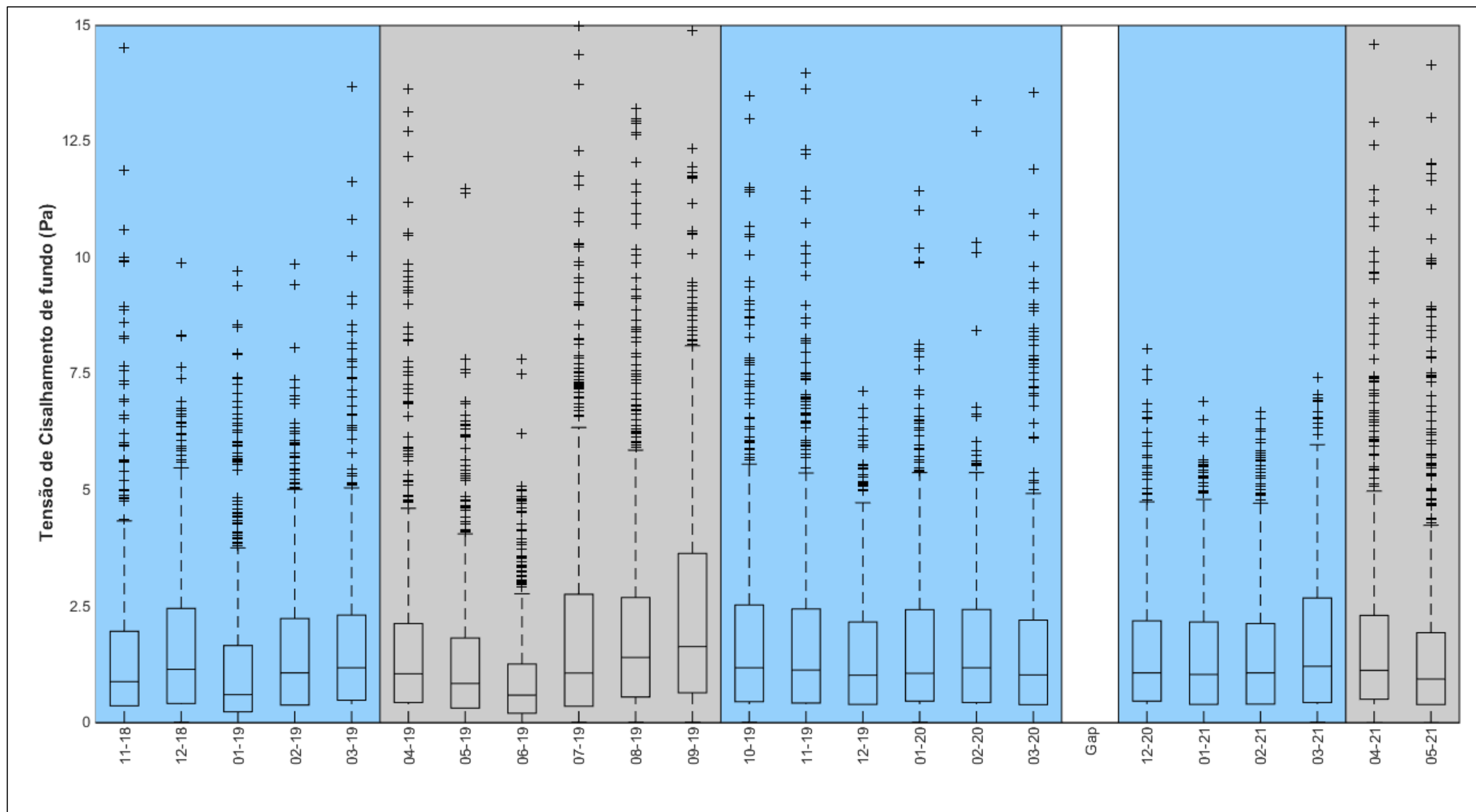


Figura 13: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

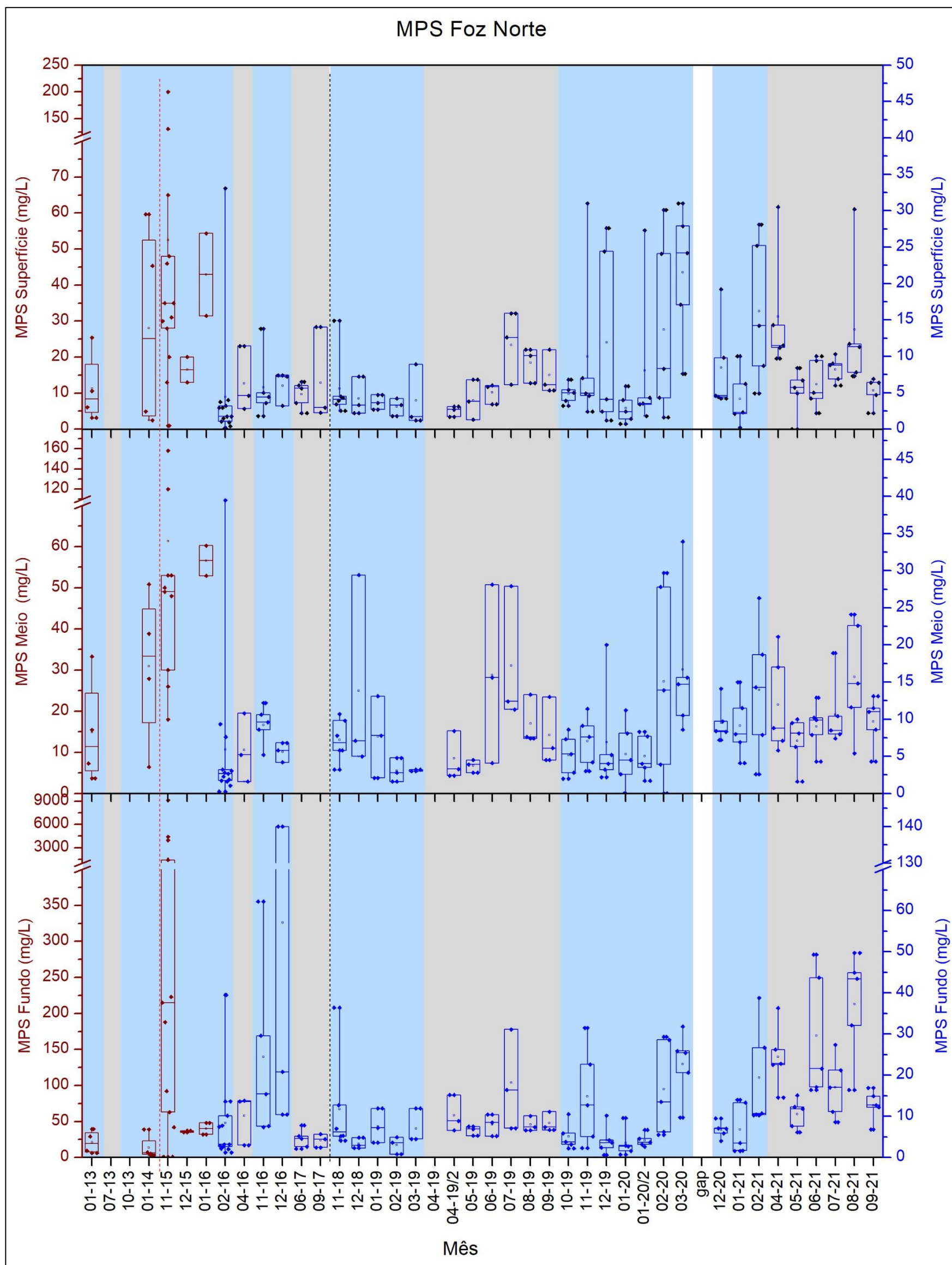


Figura 14: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.

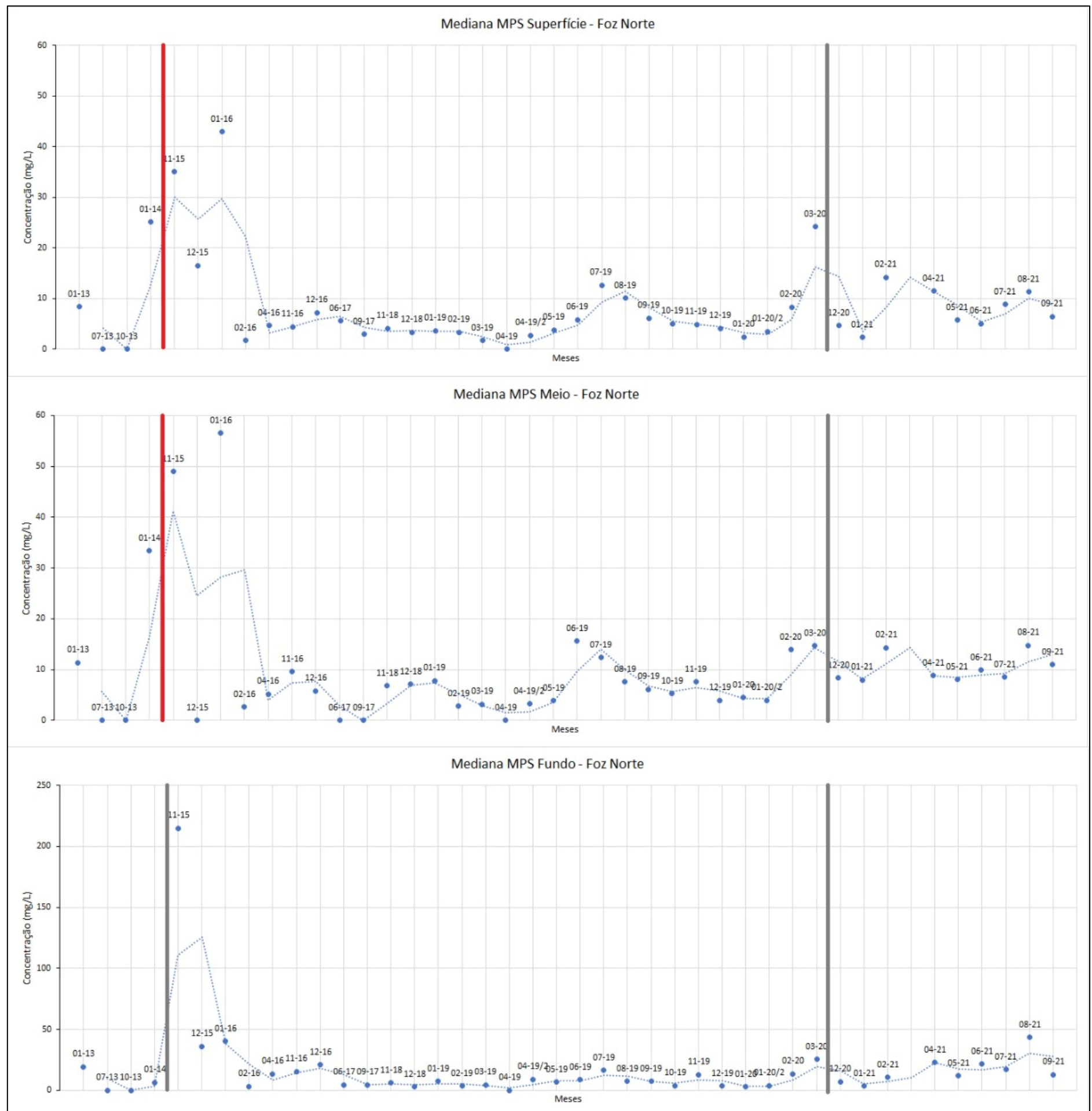


Figura 15: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

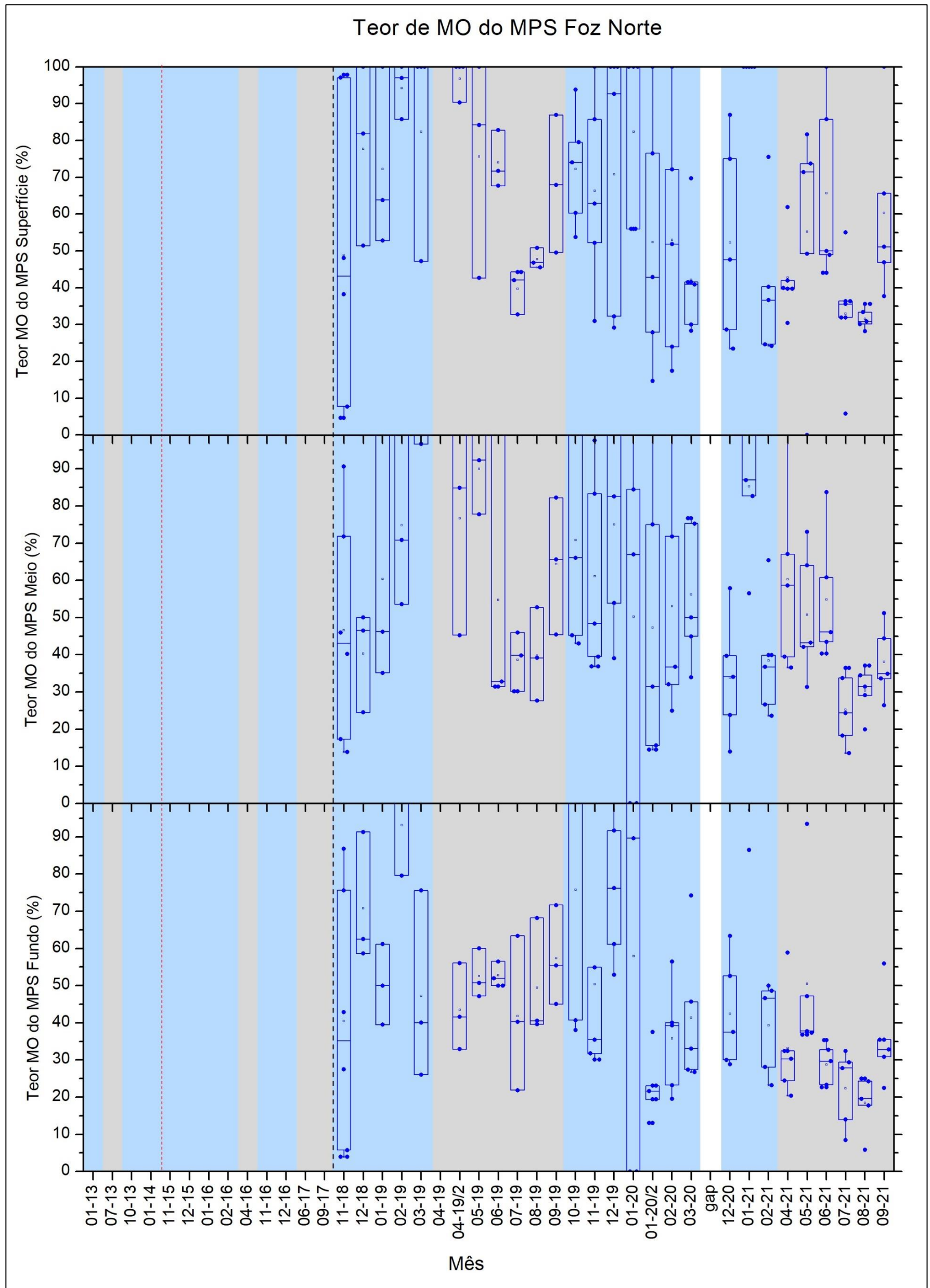


Figura 16: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Central. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

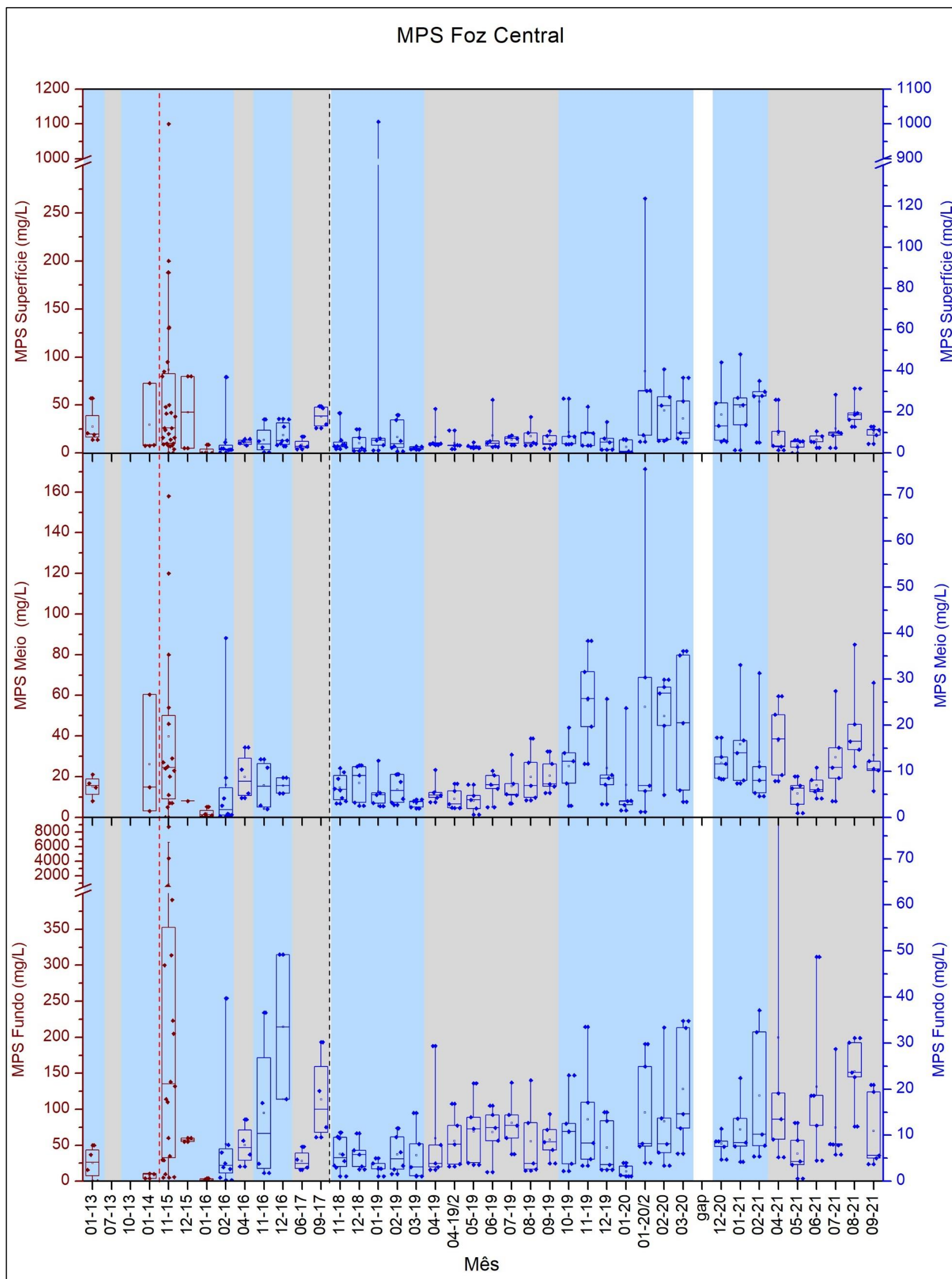


Figura 17: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Central desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha vertical cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.

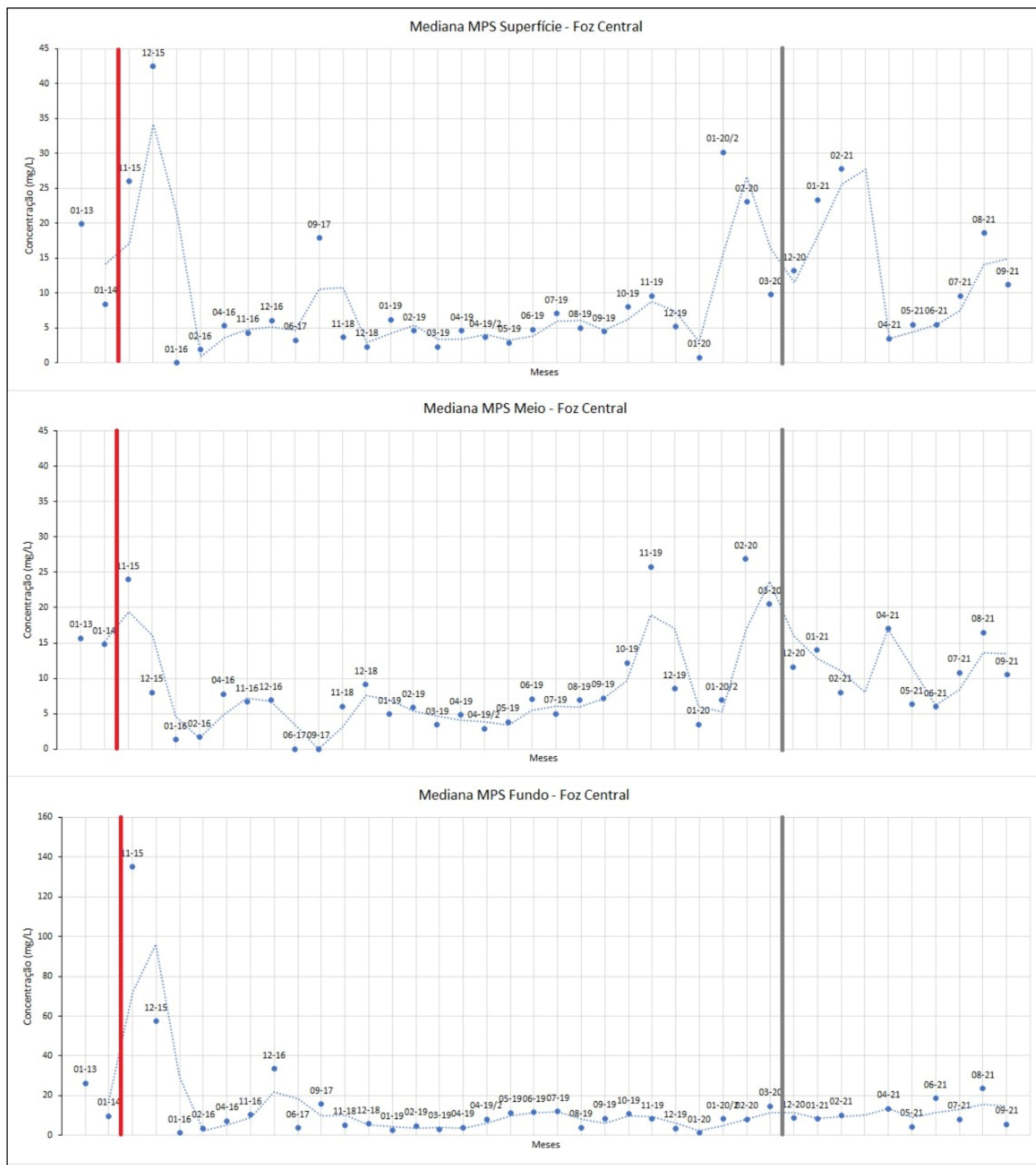


Figura 18: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

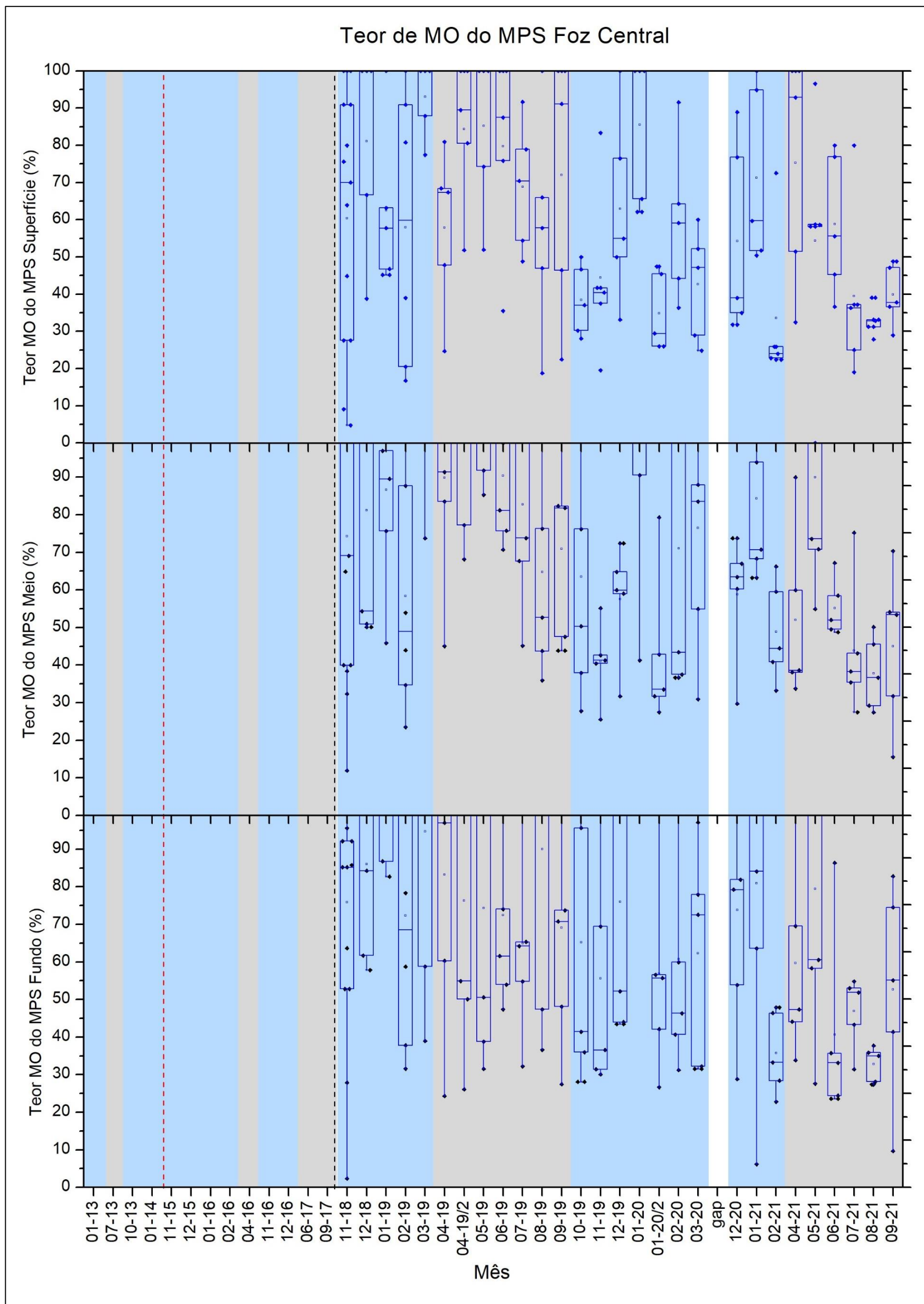


Figura 19: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul. Os limites superiores para os eixos Y são diferentes para cada profundidade da coluna d'água e para parte da série de dados (dados em vinho são correspondentes ao eixo Y à esquerda; dados em azul são correspondentes ao eixo Y à direita) devido à grande diferença entre as concentrações. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

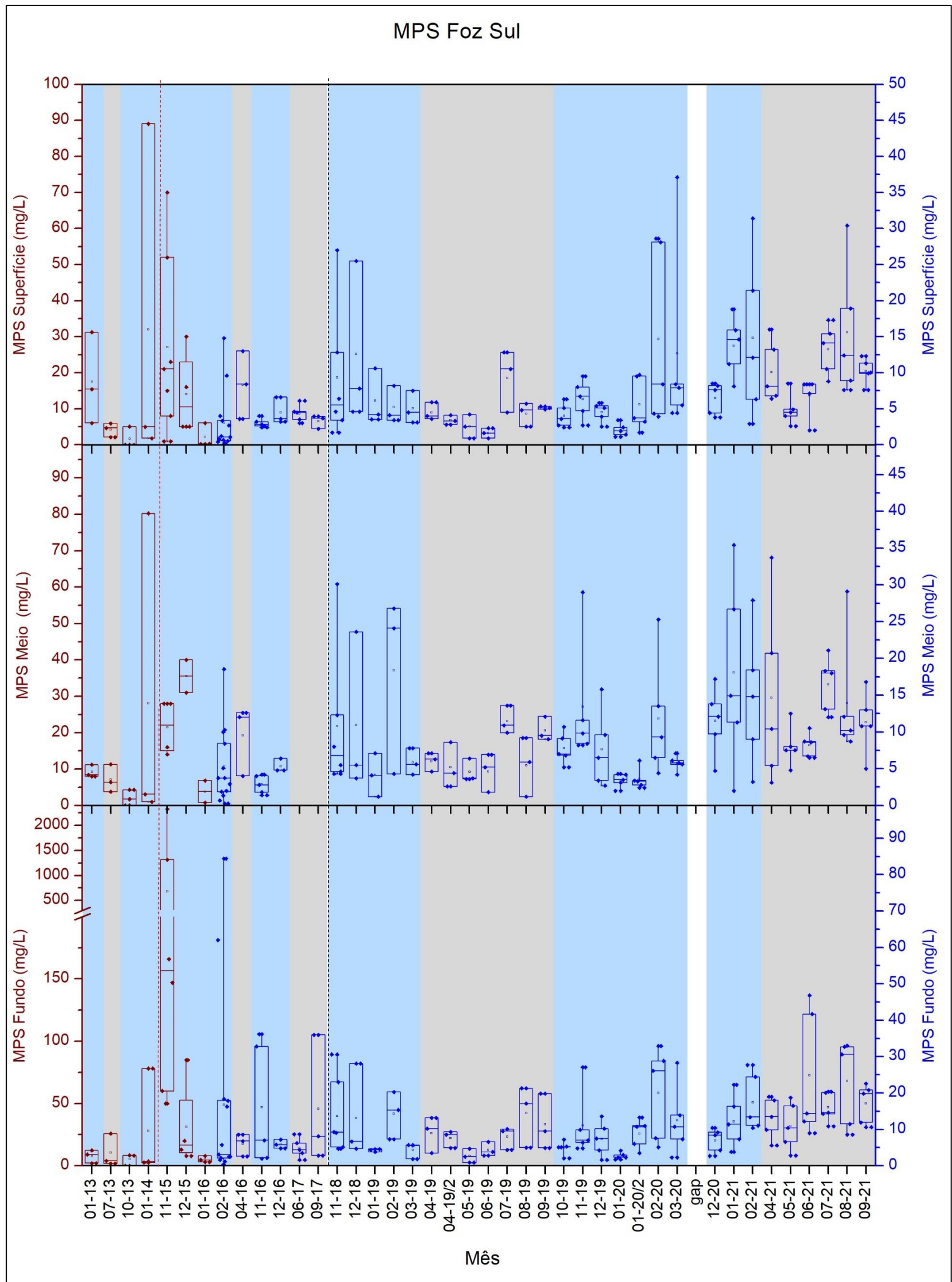


Figura 20: Médias móveis das medianas das concentrações do Material Particulado em Suspensão (MPS), em mg/L, na superfície (topo), no meio (meio) e no fundo (base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul desde Janeiro/2013. Linha vertical vermelha indica o rompimento da Barragem de fundão. Linha cinza indica gap de dados devido à pandemia do Covid-19.

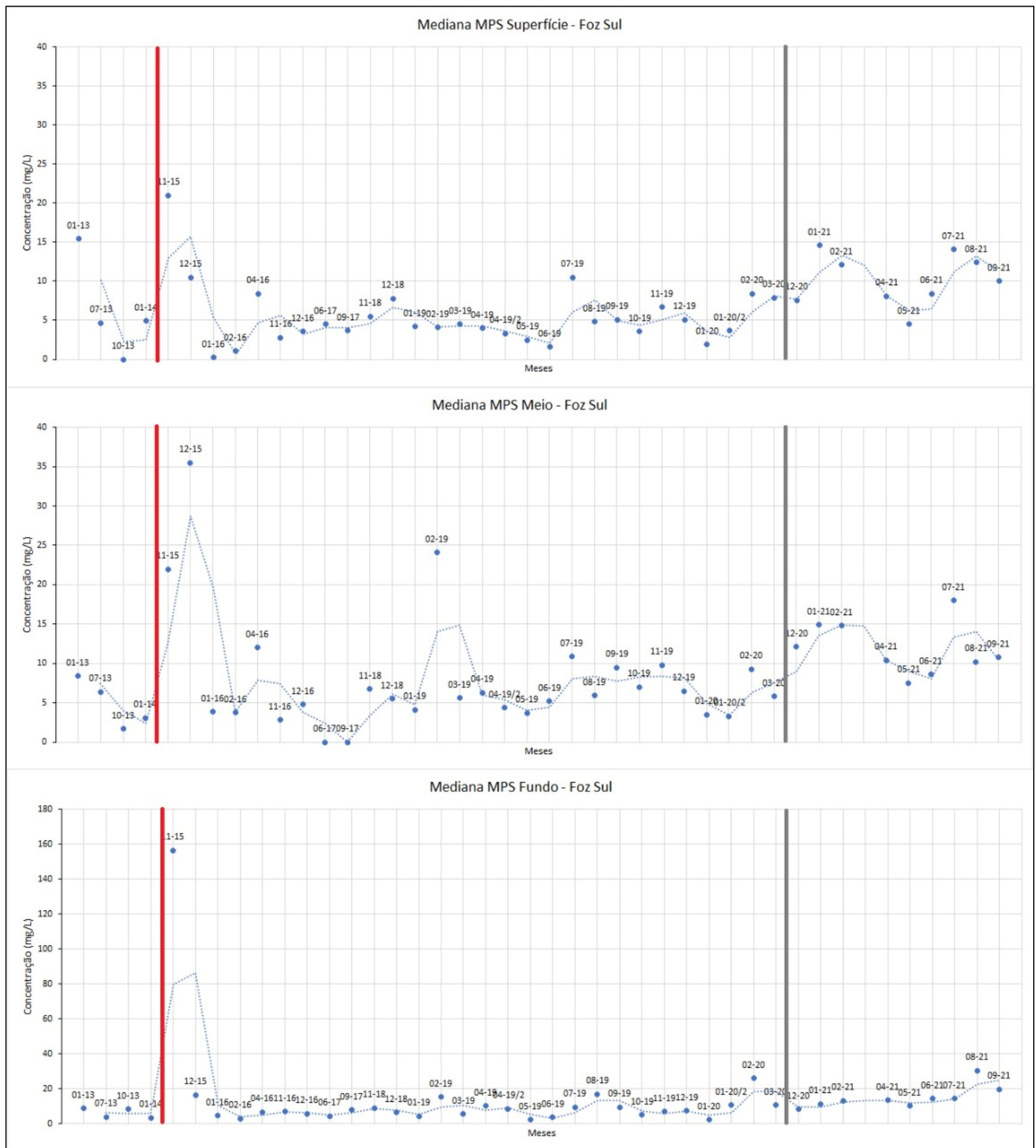


Figura 21: Teor de matéria orgânica do material particulado em suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão.

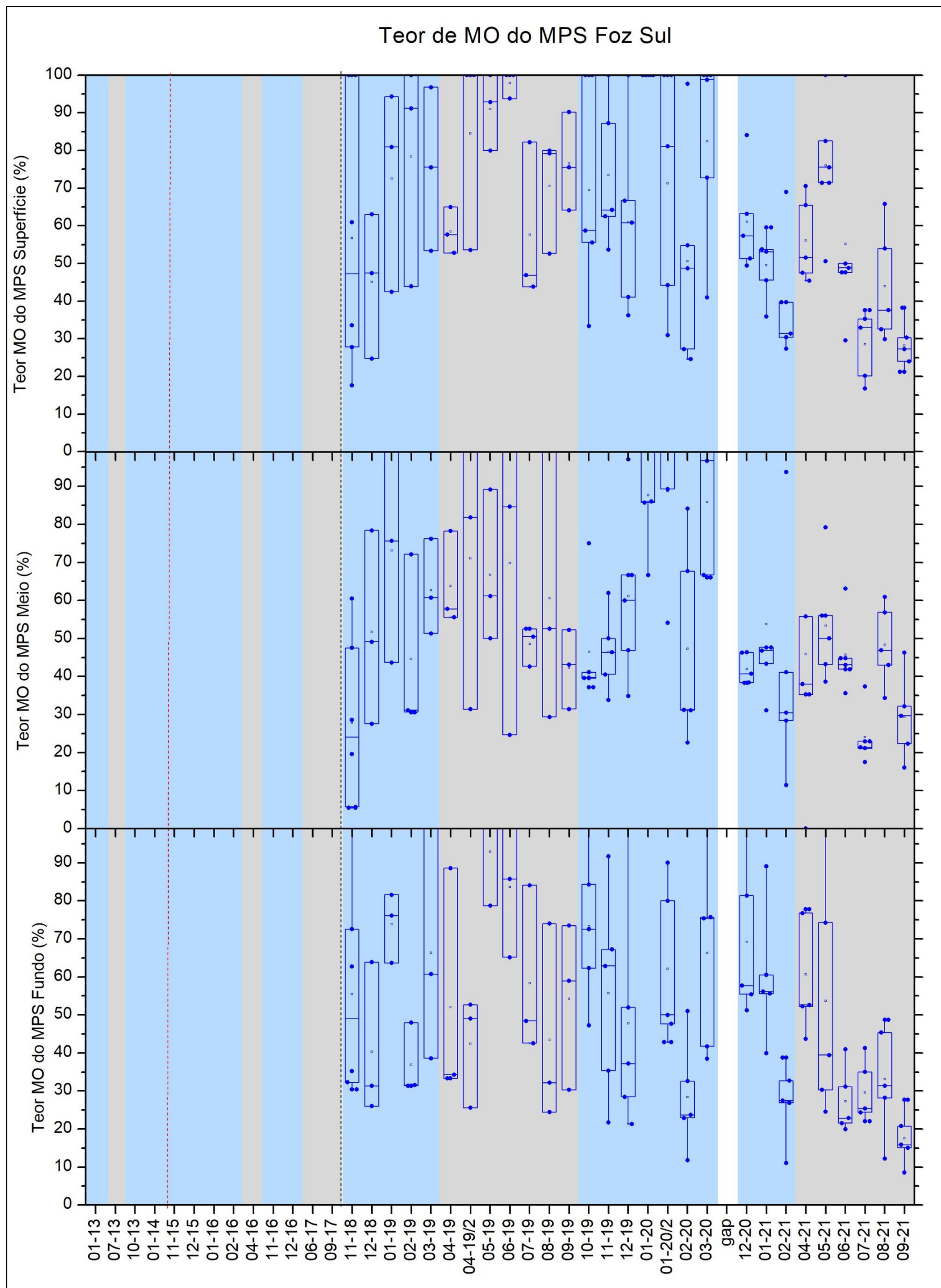


Figura 22: Material particulado em suspensão (MPS) de amostras de emulsões coletadas na interface ar/água. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Não foram observadas emulsões em todas as campanhas. Não foram mais observadas emulsões a partir de Janeiro de 2021.

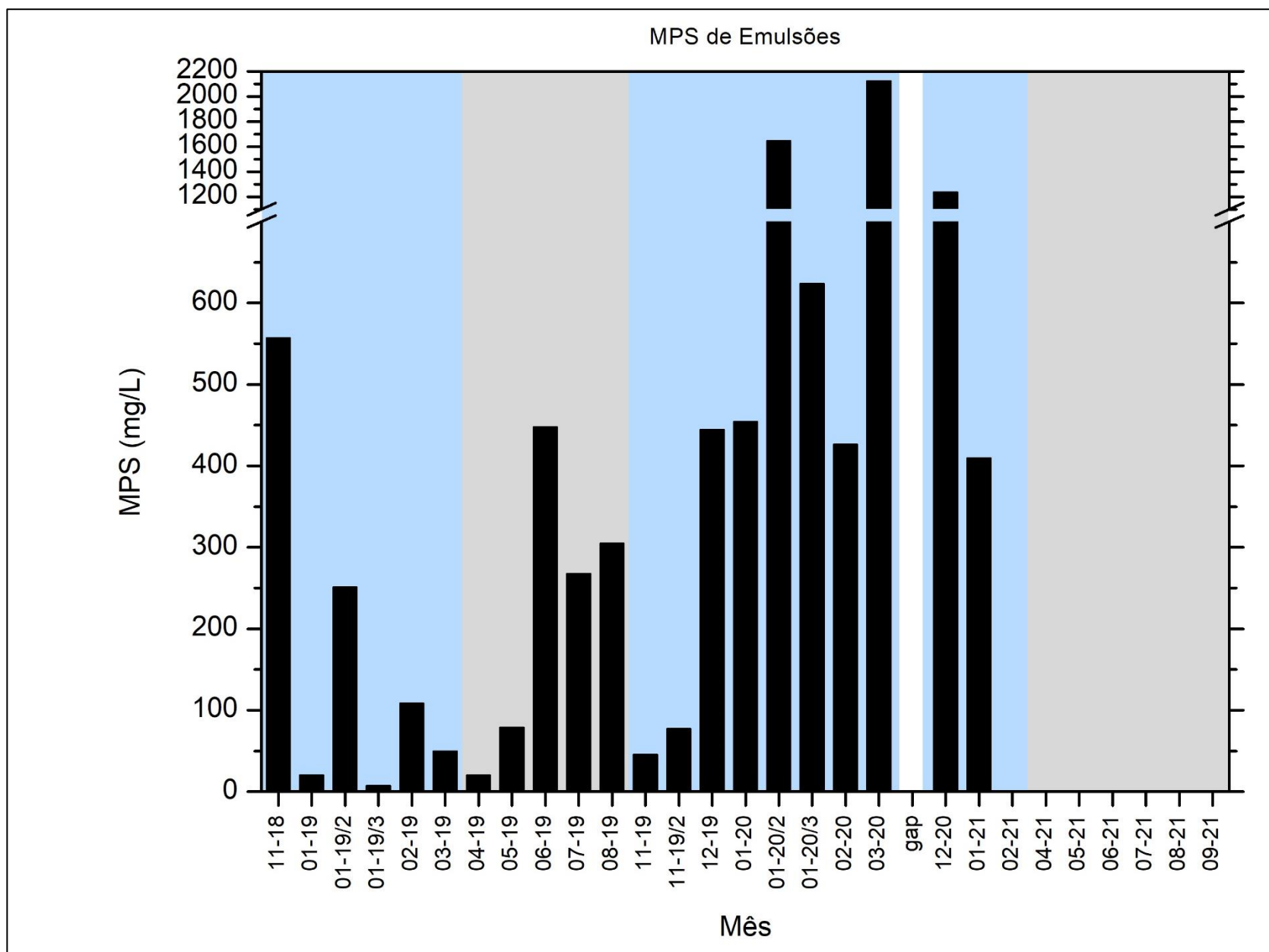


Figura 23: Dados Hidro-meteorocanográficos para o período de 01/12/2020 a 28/02/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.

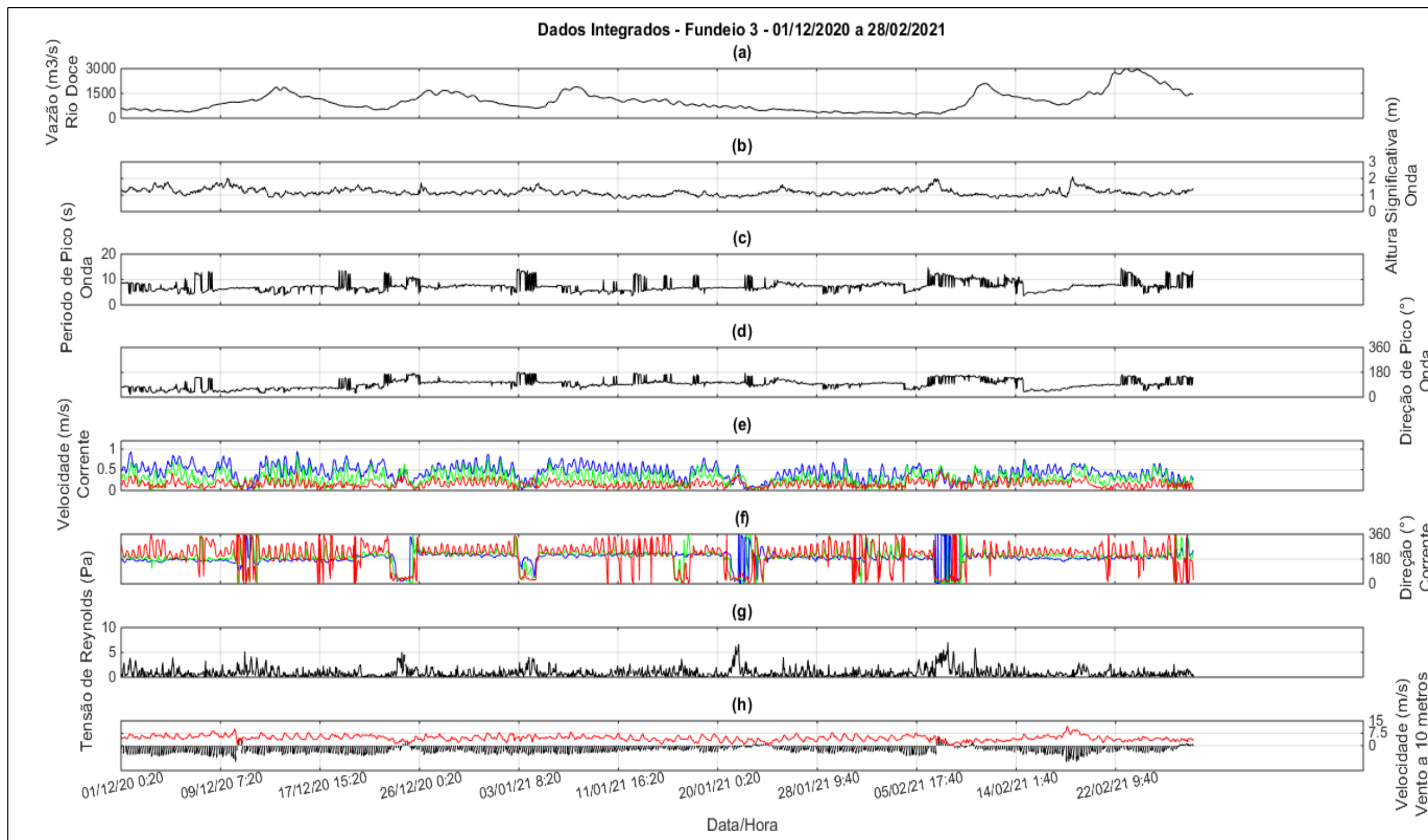


Figura 24: Dados Hidro-meteorocinográficos para o período de 01/05/2021 a 22/07/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 3 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.

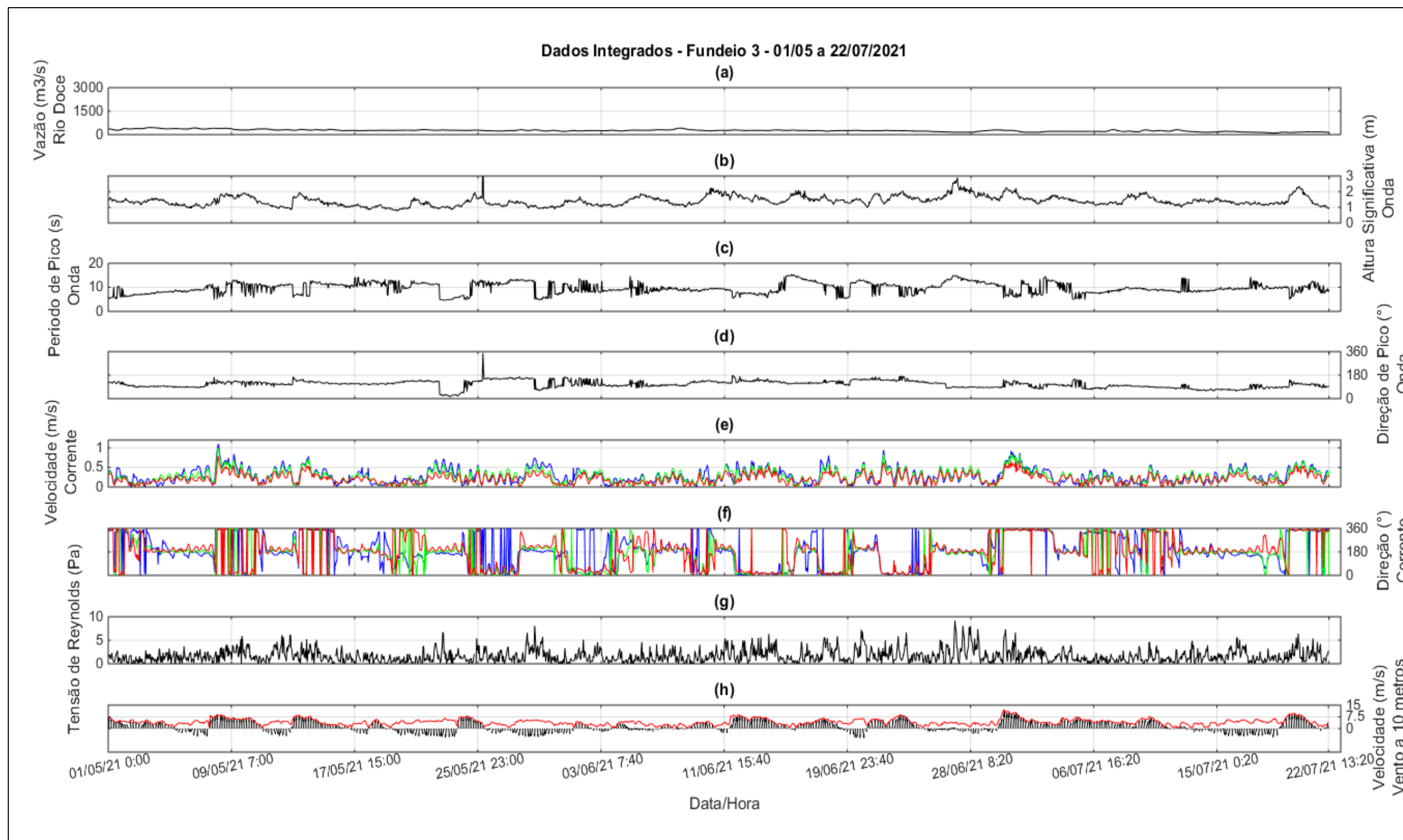


Figura 25: Dados Hidro-meteorocnográficos para o período de 17/02/2021 a 30/04/2021. Série temporal de Vazão da Estação Fluviométrica em Linhares (Estação P21 - Anexo 3 - Dulcícola) (a). Séries temporais de dados do Fundeio 4 (Sub-Projeto Modelagem/Anexo 3 Marinho Integrado): Altura Significativa da onda (m) (b), Período de Pico da onda (s) (c), Direção de Pico da onda (°) (d), Velocidade (m/s) (e) e Direção da corrente (°) (f) para as profundidades superfície (azul), meio (verde) e fundo (vermelho). Série temporal da Tensão de Reynolds calculada a partir das componentes de velocidade da corrente medida a 1,20 m acima do fundo (Pa) (g). Séries temporais de velocidade (m/s) e direção do vento (°) à 10 m da superfície (h). Os dados de vento foram extraídos da Climate Forecast System Reanalysis (CFSR)- National Centers for Environmental Prediction (NCEP), para o ponto de latitude: - 19,72742 e longitude: -39,8864.

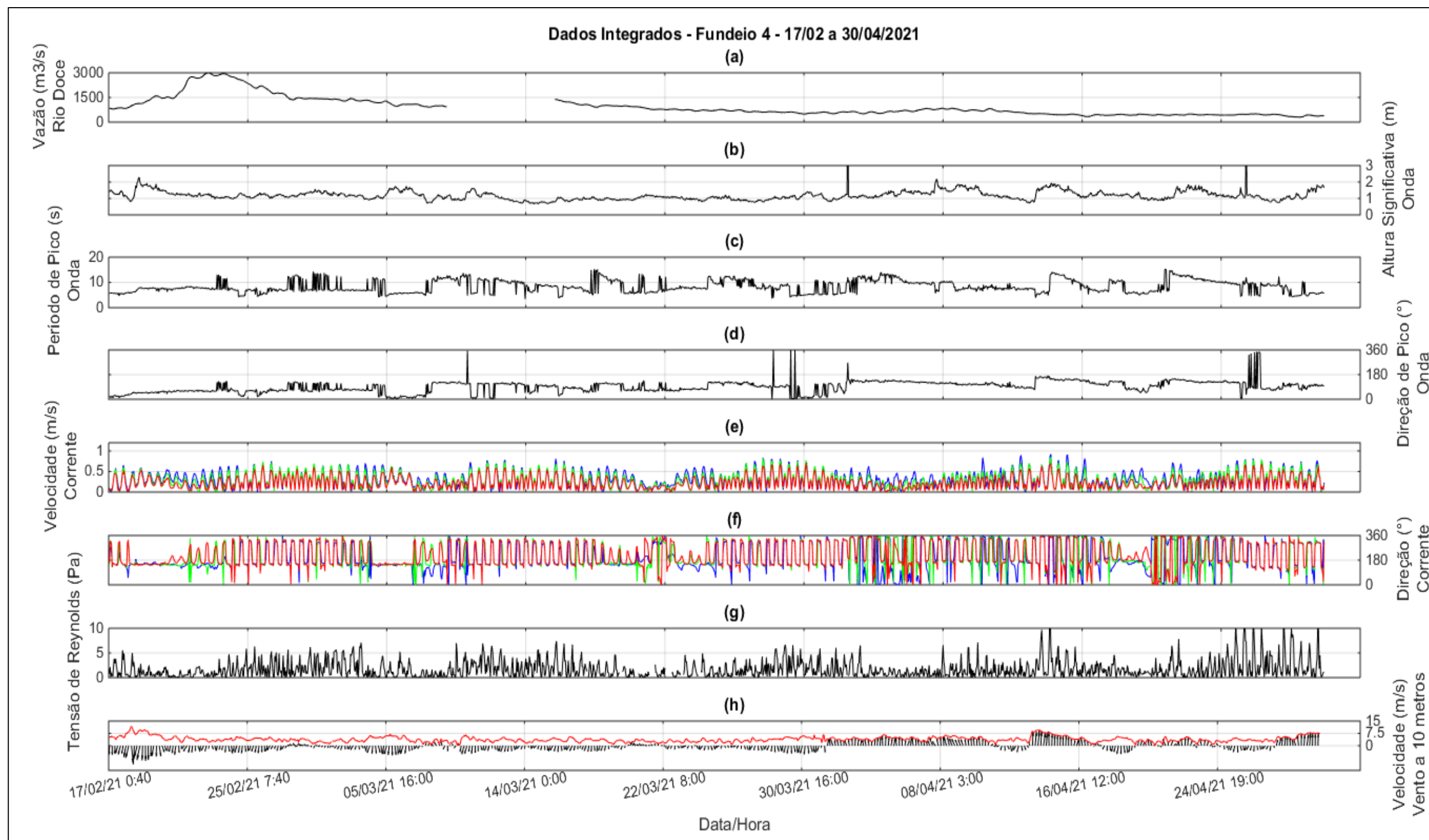


Figura 26: Concentração de Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor APA Costa das Algas. Dados em vinho são correspondentes às estações rasas (eixo Y à esquerda); dados em azul são correspondentes às estações profundas (eixo Y à direita). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.

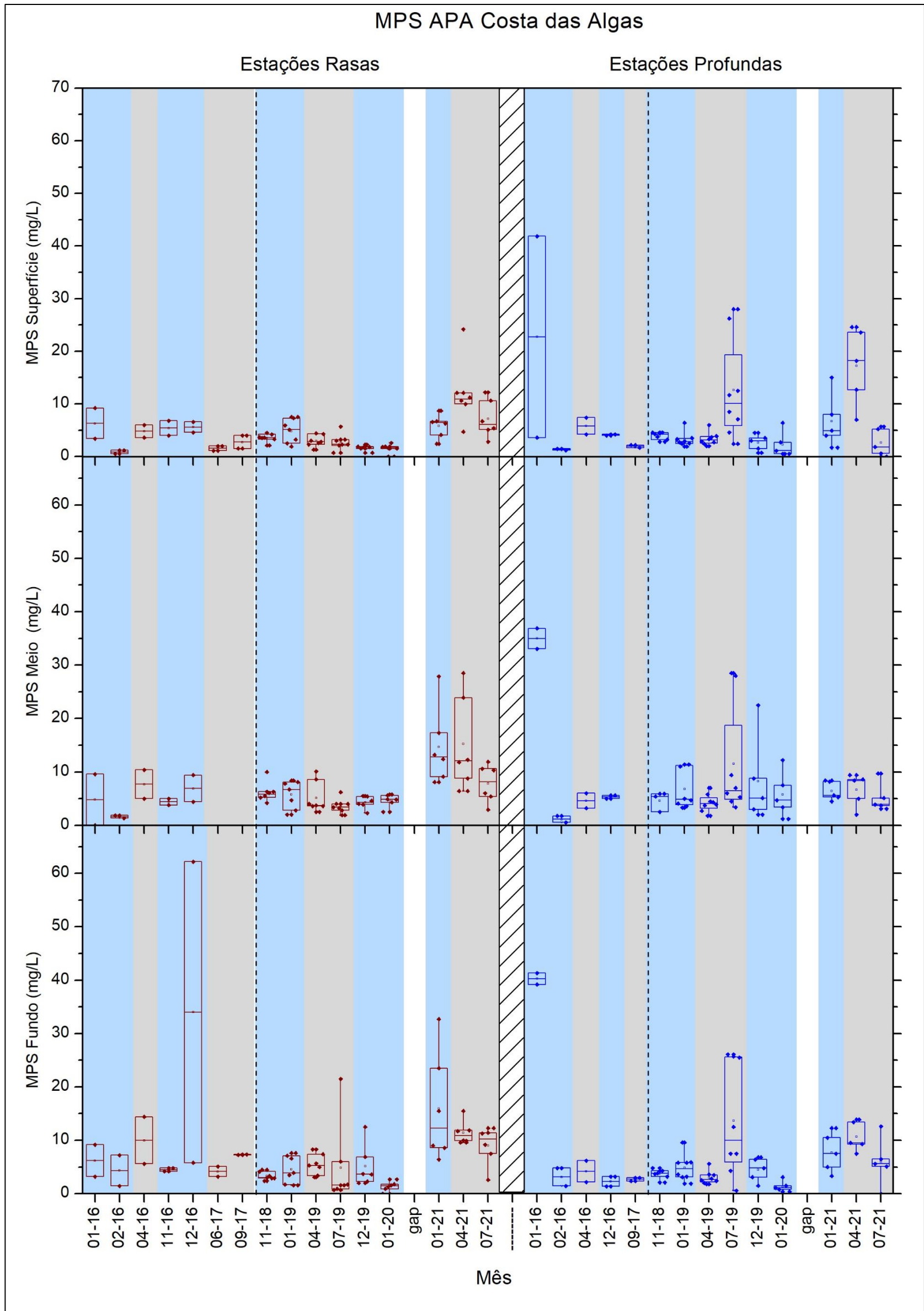


Figura 27: Teor de matéria orgânica do Material Particulado em Suspensão (MPS) para amostras de água coletadas na superfície (gráficos no topo), meio (gráficos no meio) e fundo (a 1 m do sedimento; gráficos na base) da coluna d'água para o Setor APA Costa das Algas. Dados em vinho são correspondentes às estações rasas (eixo Y à esquerda); dados em azul são

correspondentes às estações profundas (eixo Y à direita). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de MPS para esse setor.

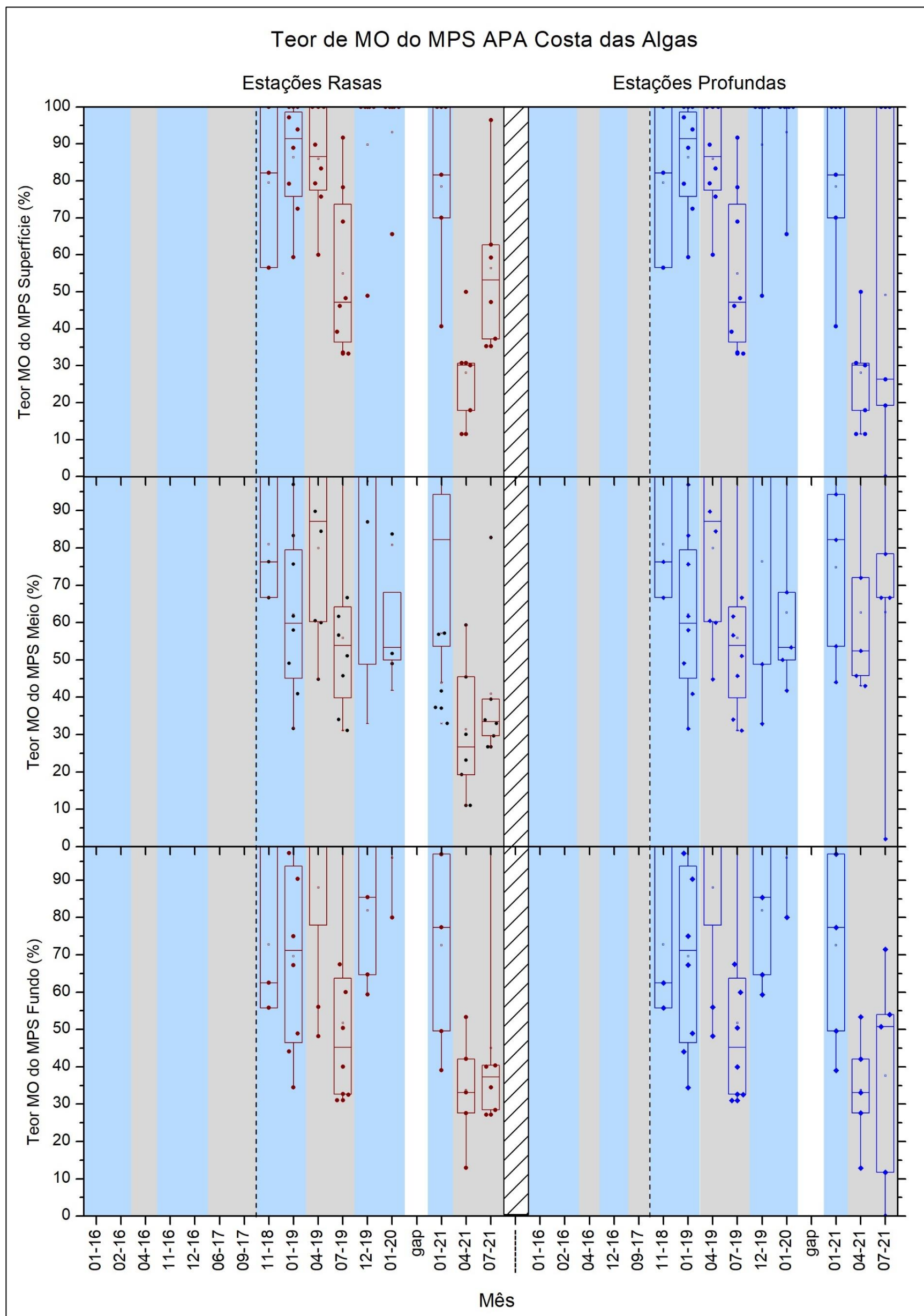


Figura 28: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Abrolhos. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza

indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

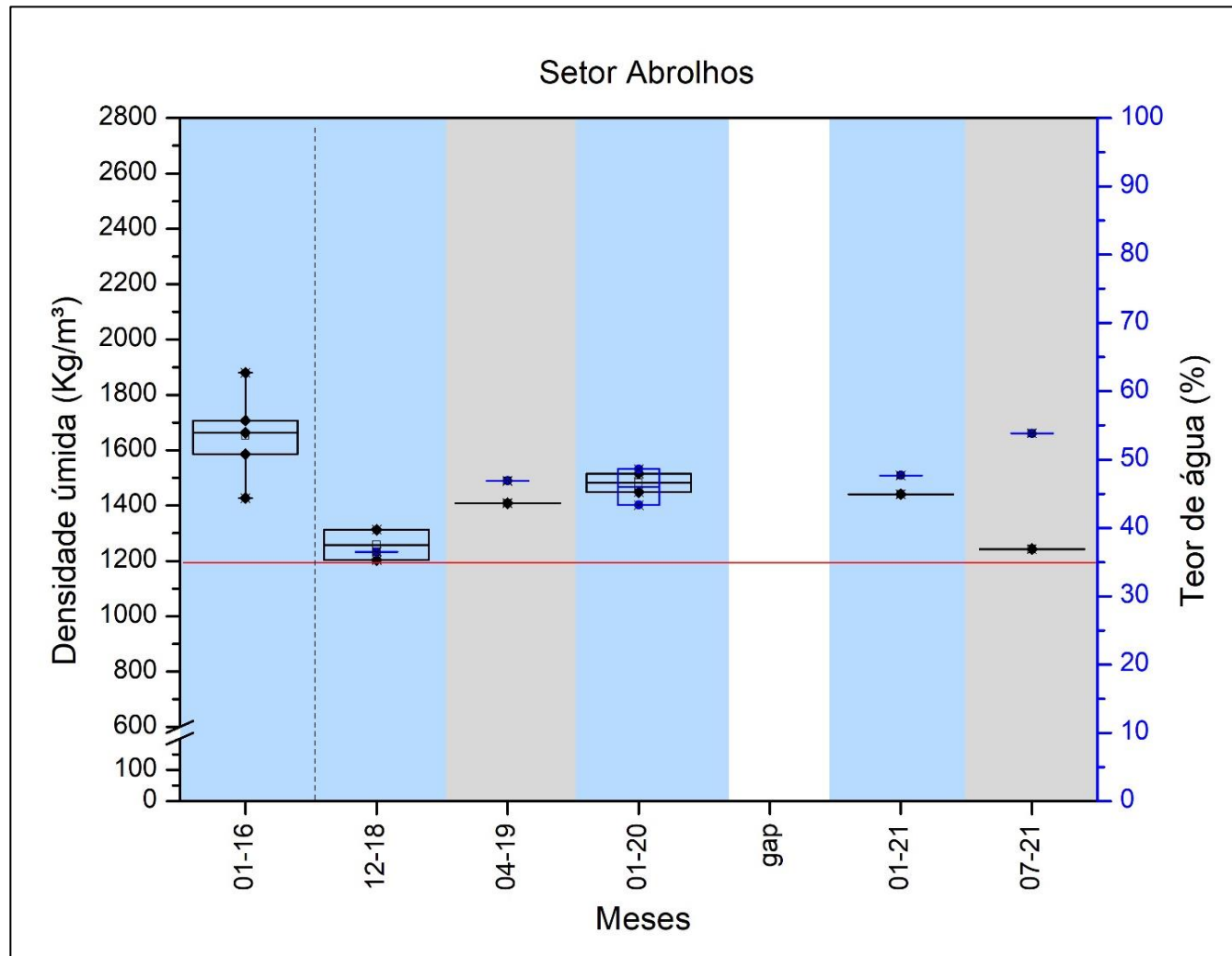


Figura 29: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Norte. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

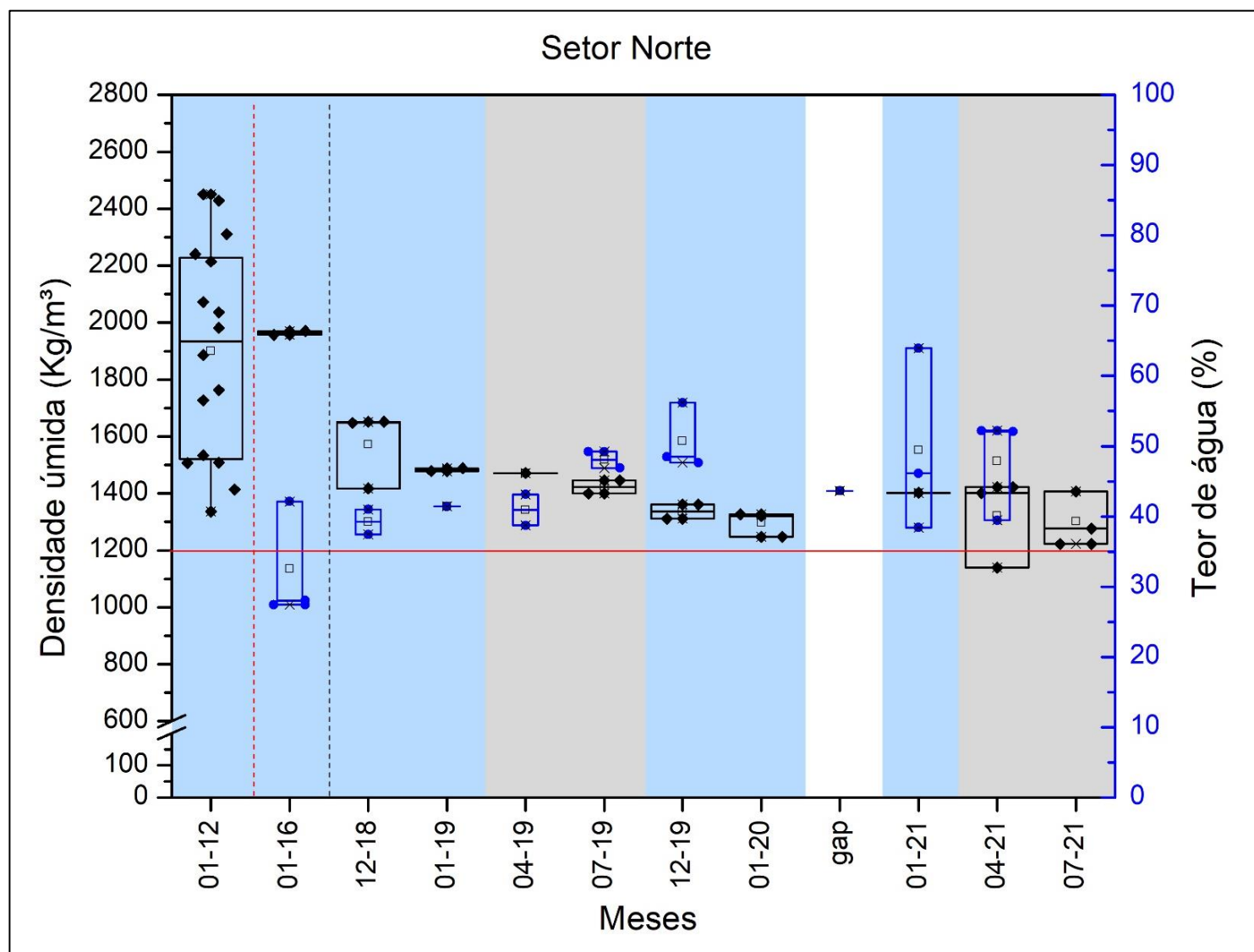


Figura 30: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Norte. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

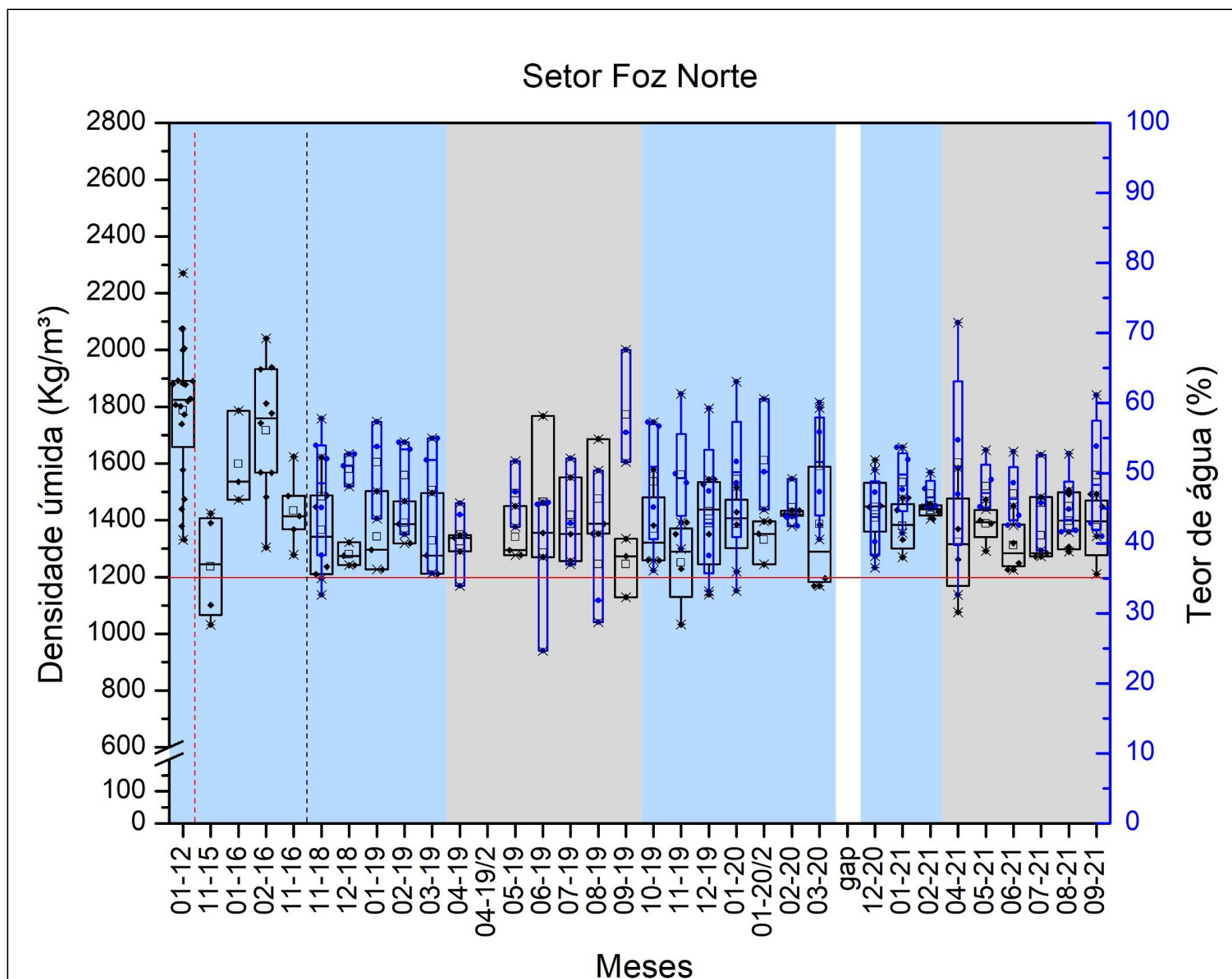


Figura 31: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Central. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

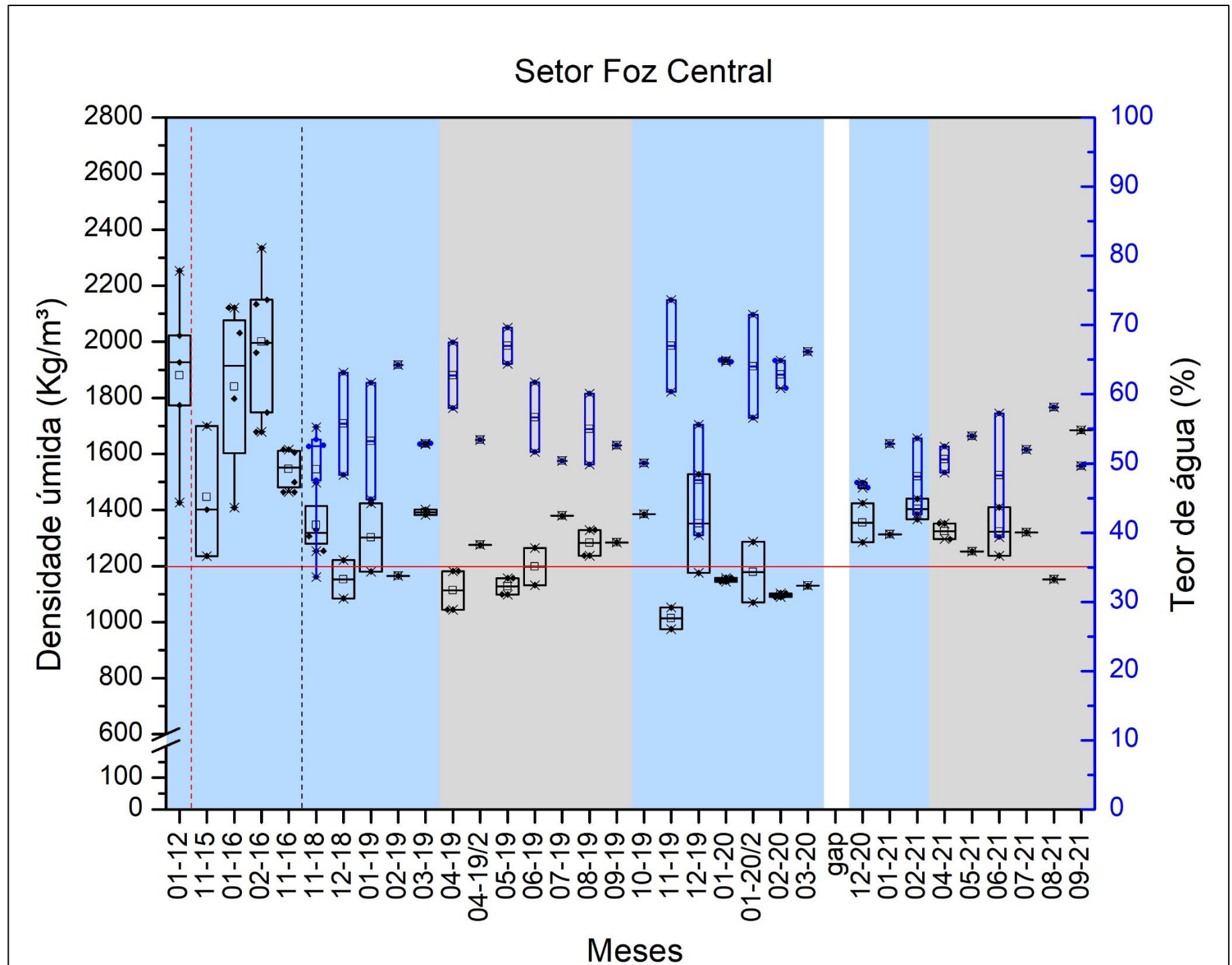


Figura 32: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Foz Sul. Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

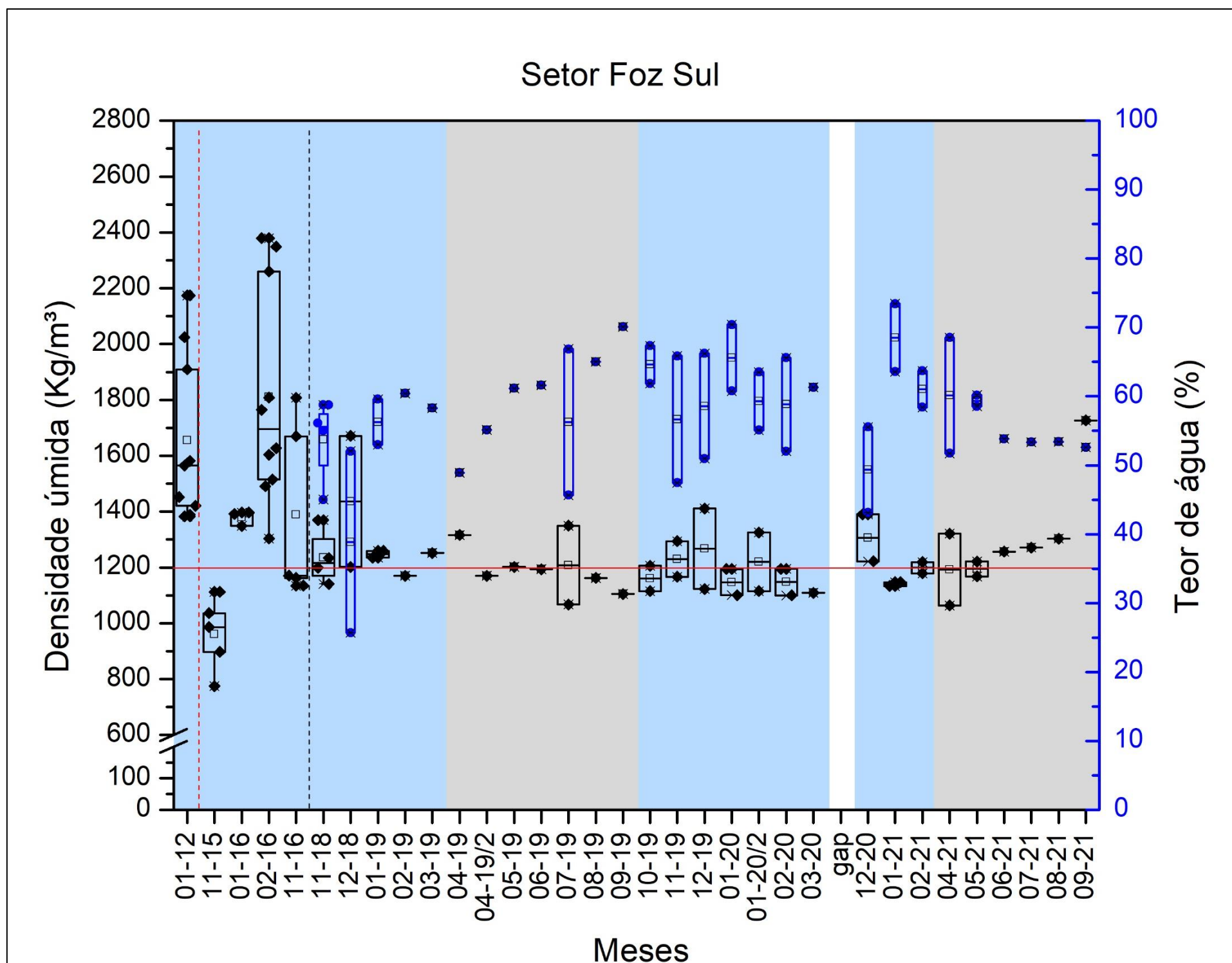


Figura 33: Valores de densidade (caixas pretas; eixo Y à esquerda) e teor de água (caixas azuis; eixo Y à direita) do sedimento superficial do Setor Costa das Algas Rasas (topo) e Profundas (base). Estações que não apresentaram dados foram decorrentes da ausência de lama no sedimento ou ausência de recuperação de sedimento durante a amostragem. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha horizontal vermelha indica o limite indicativo de lama fluida. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

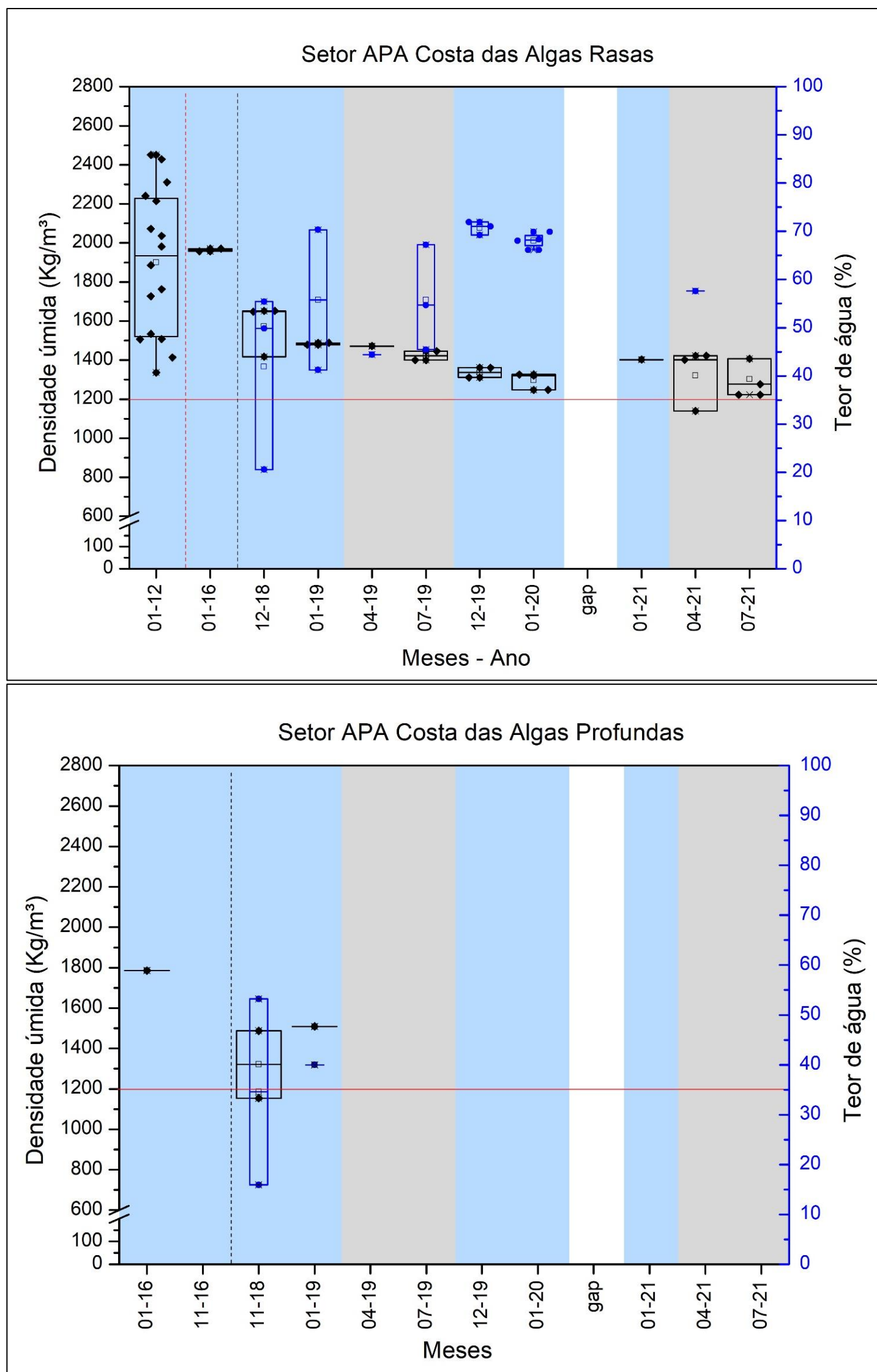


Figura 34: Teor de matéria orgânica em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

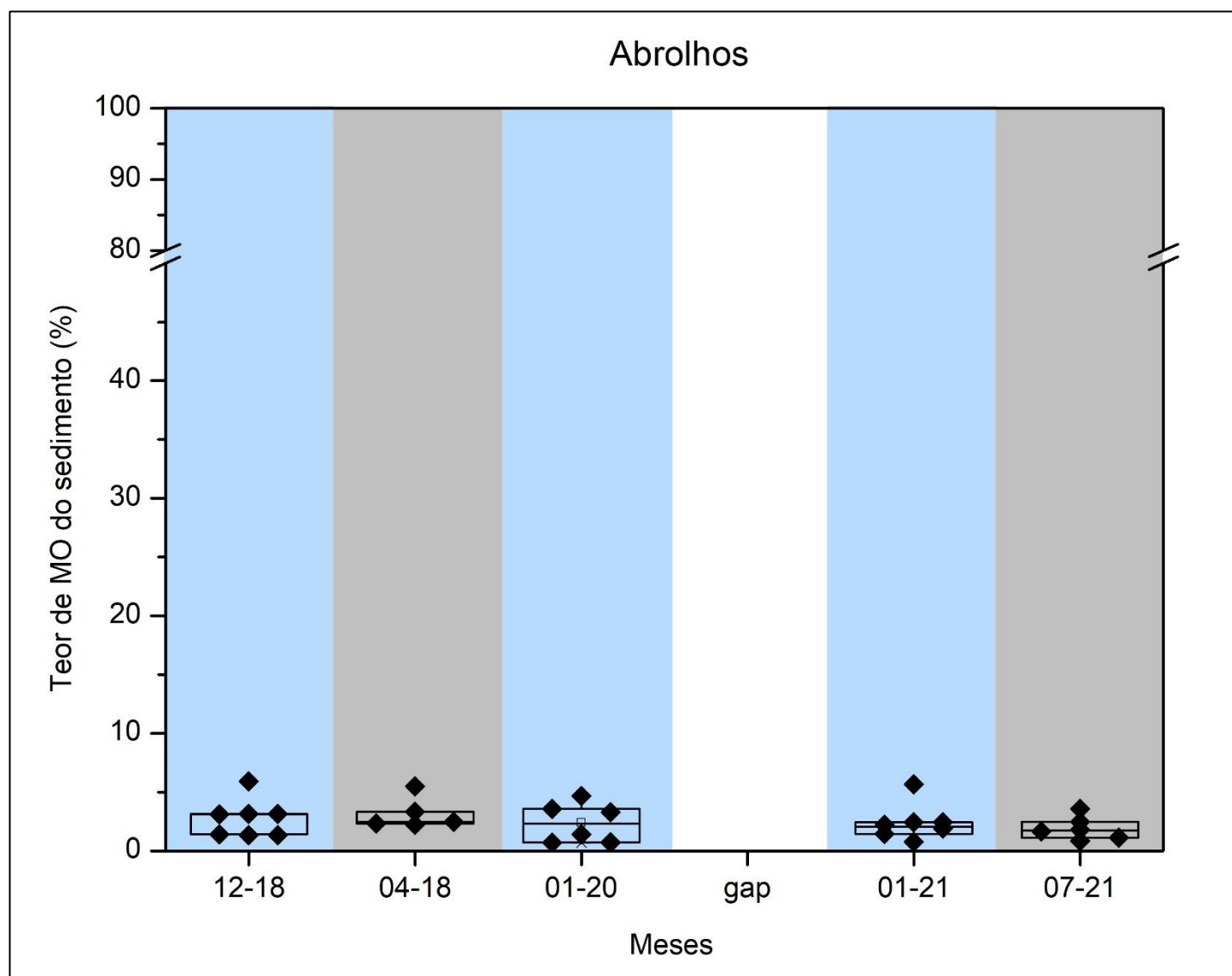


Figura 35: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19..

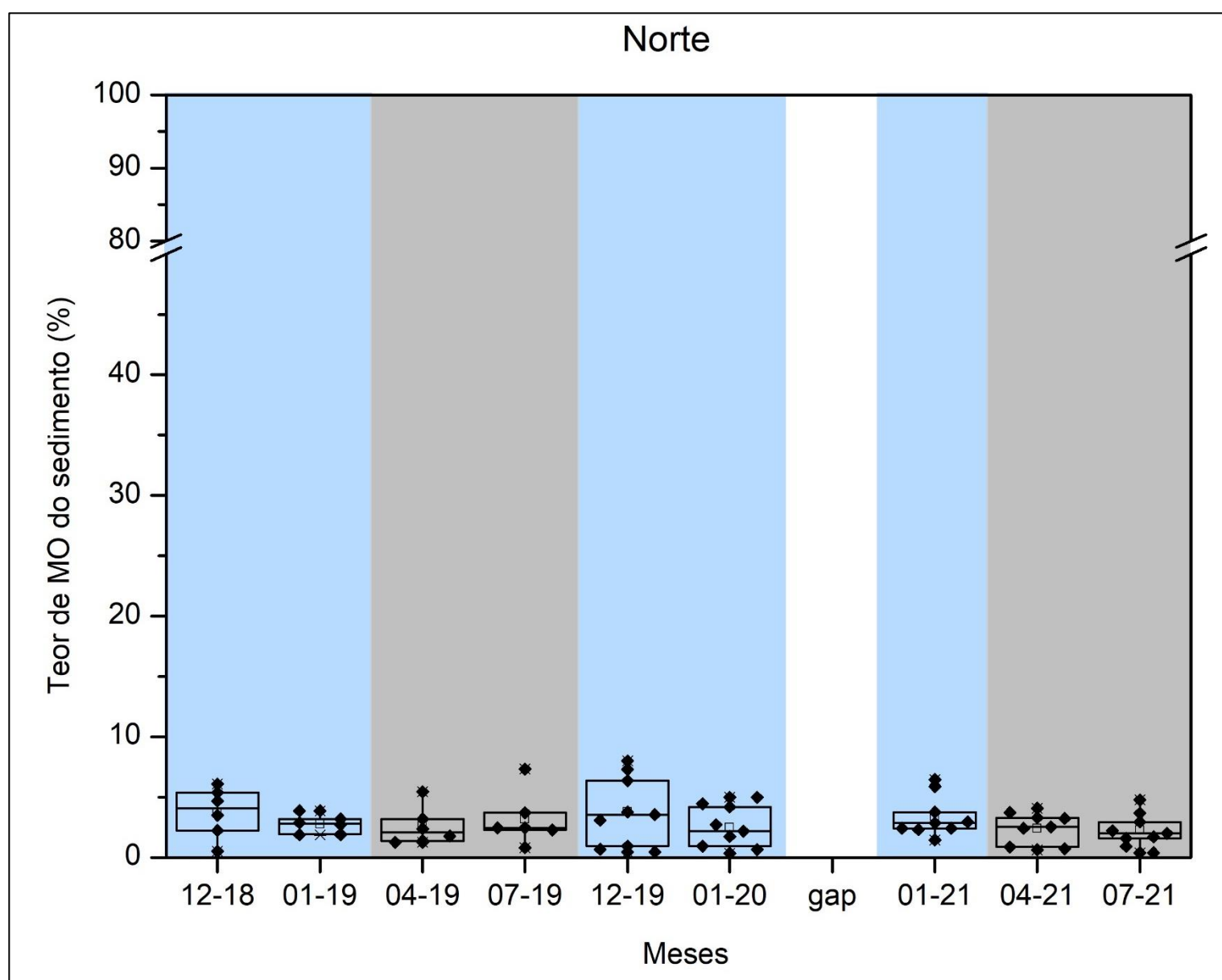


Figura 36: Teor de matéria orgânica em (MO) %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

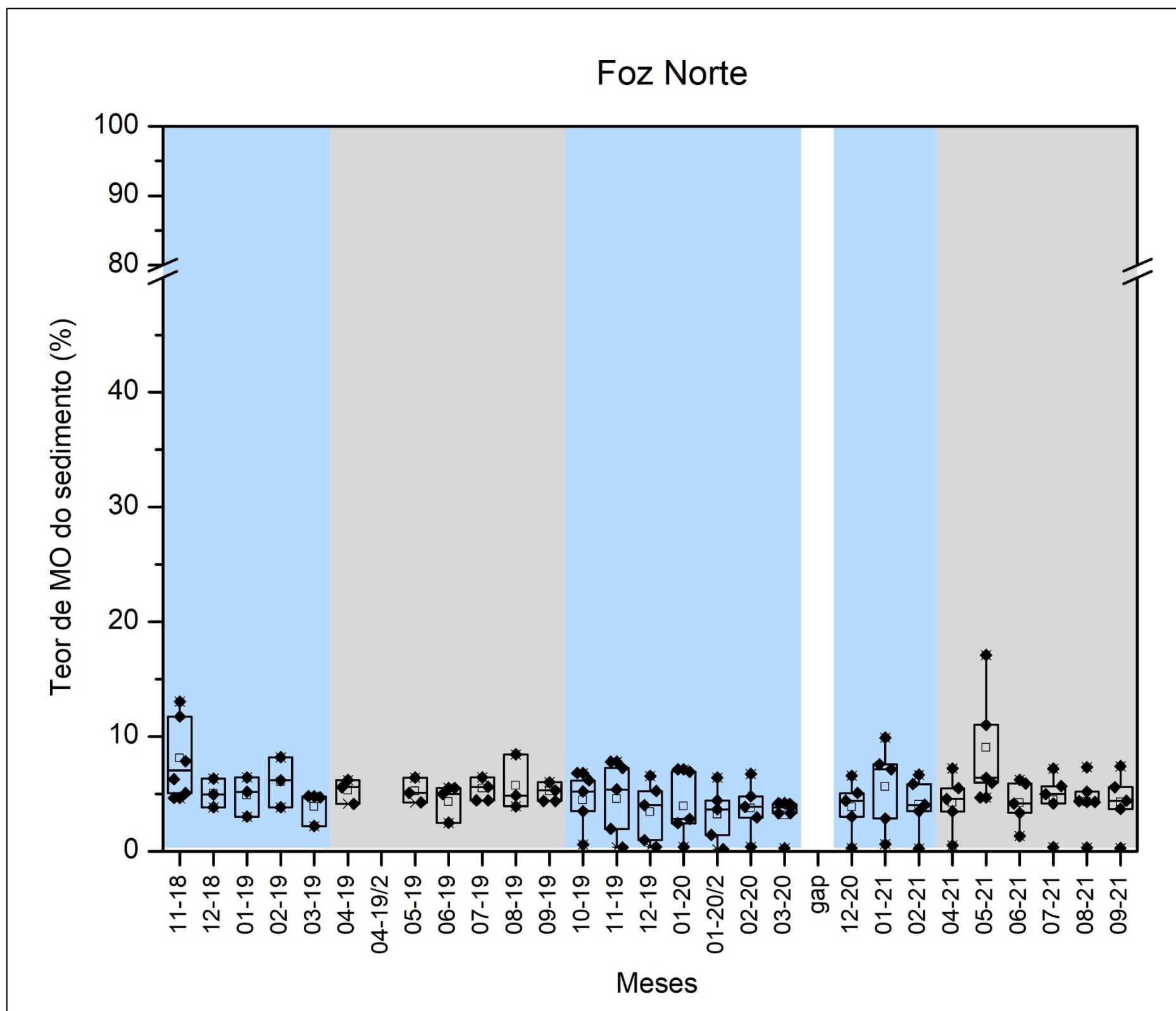


Figura 37: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

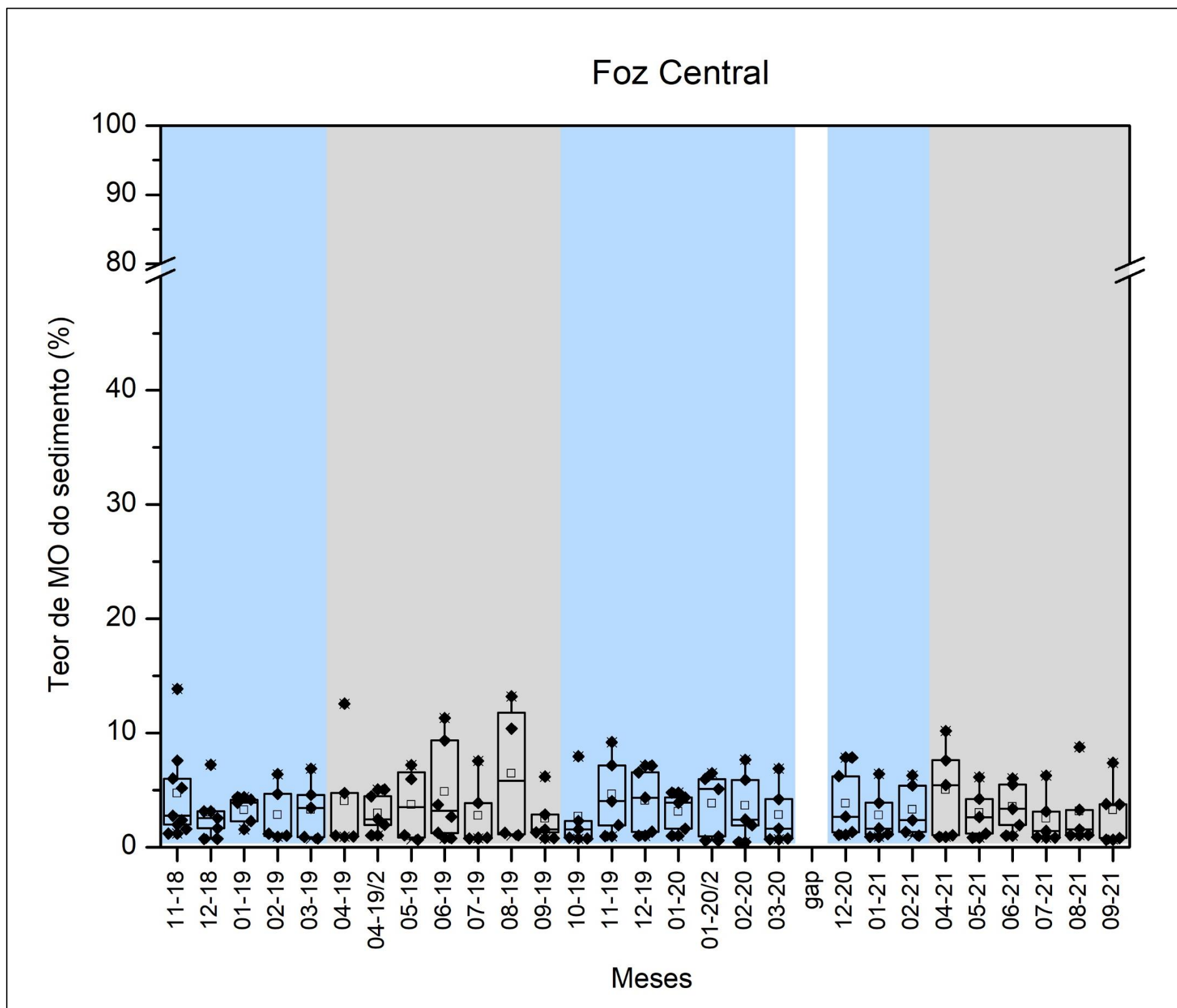


Figura 38: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

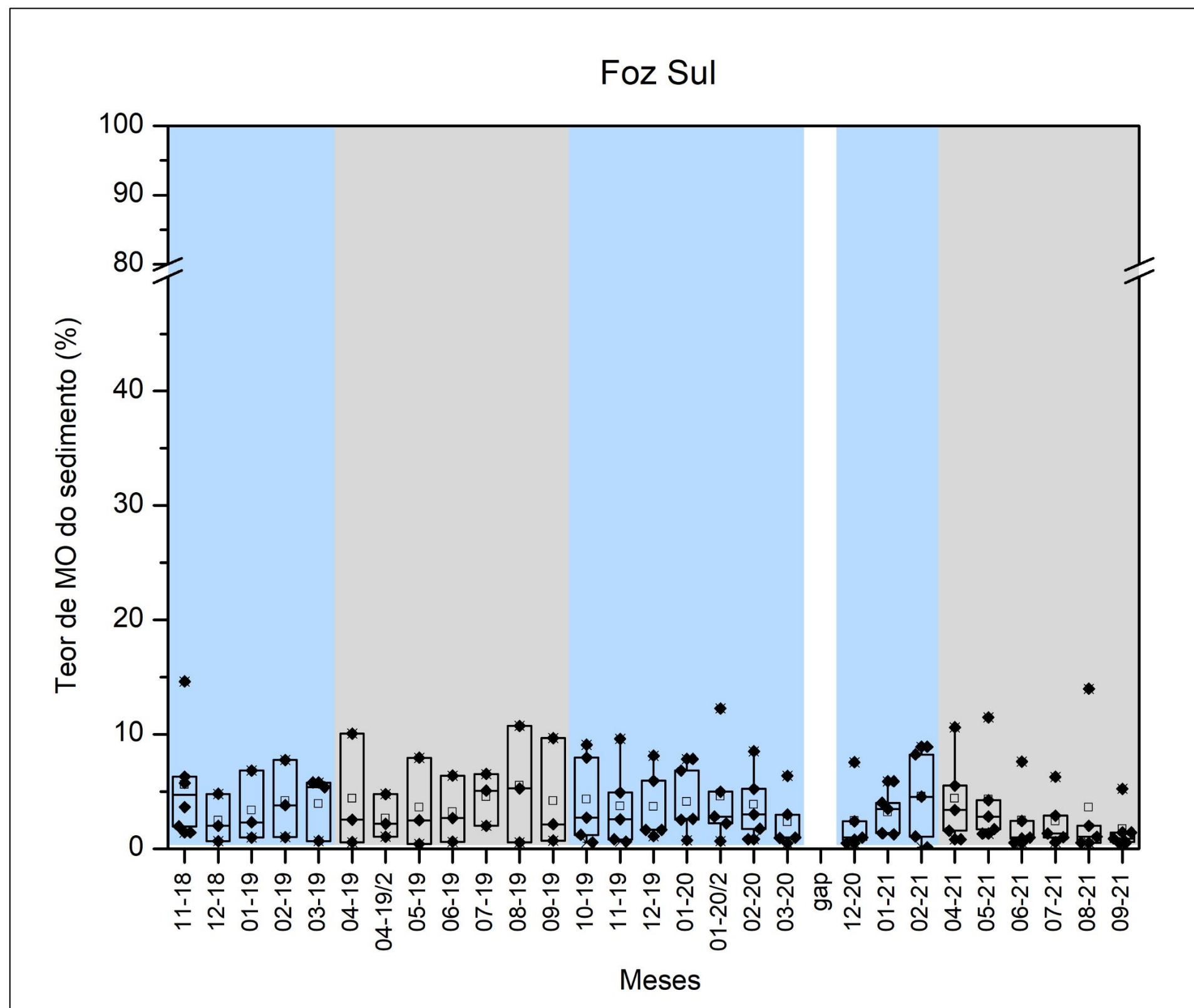


Figura 39: Teor de matéria orgânica (MO) em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas para estações Rasas (topo) e Profundas (base). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

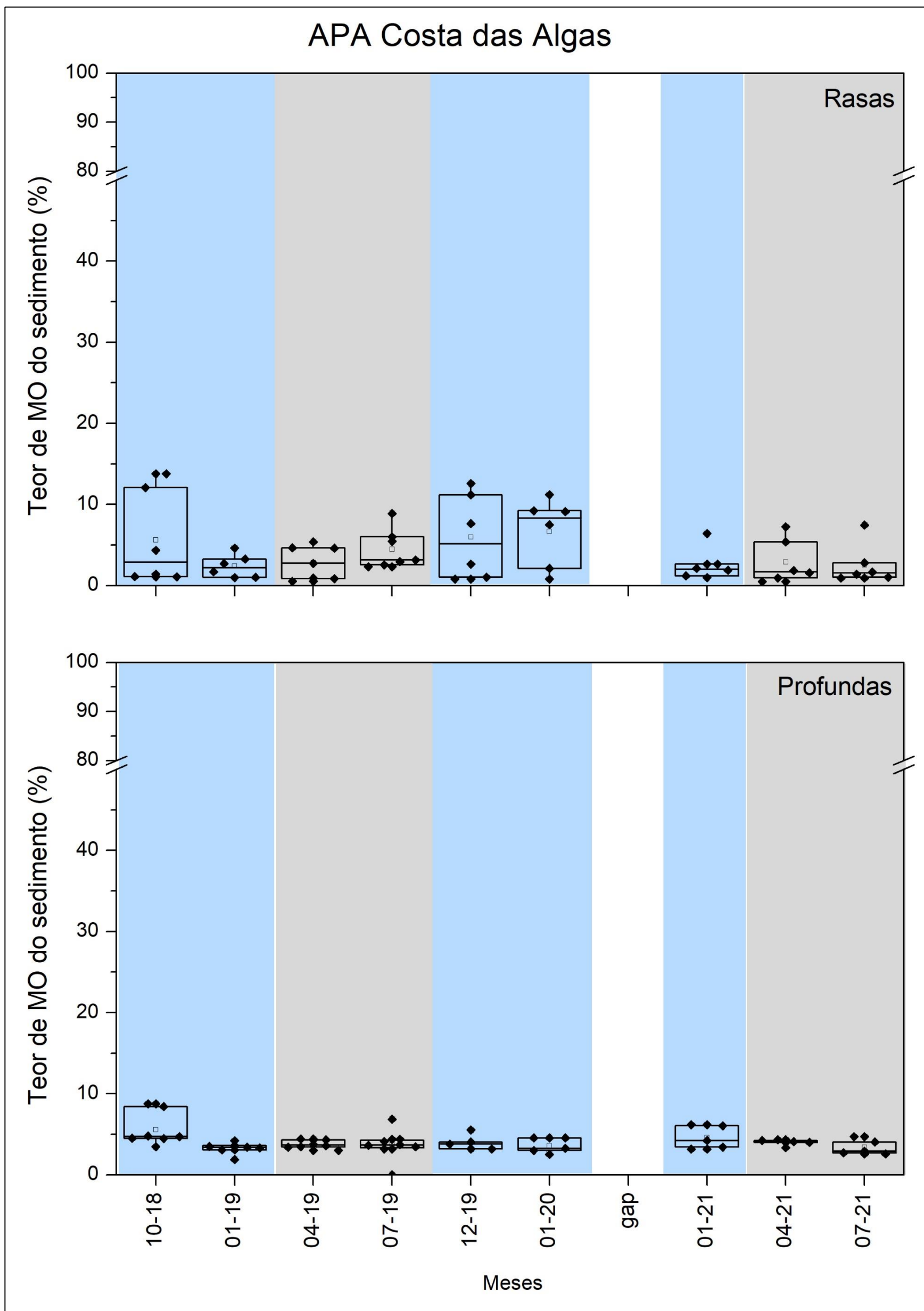


Figura 40: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos de sedimento superficial para esse setor.

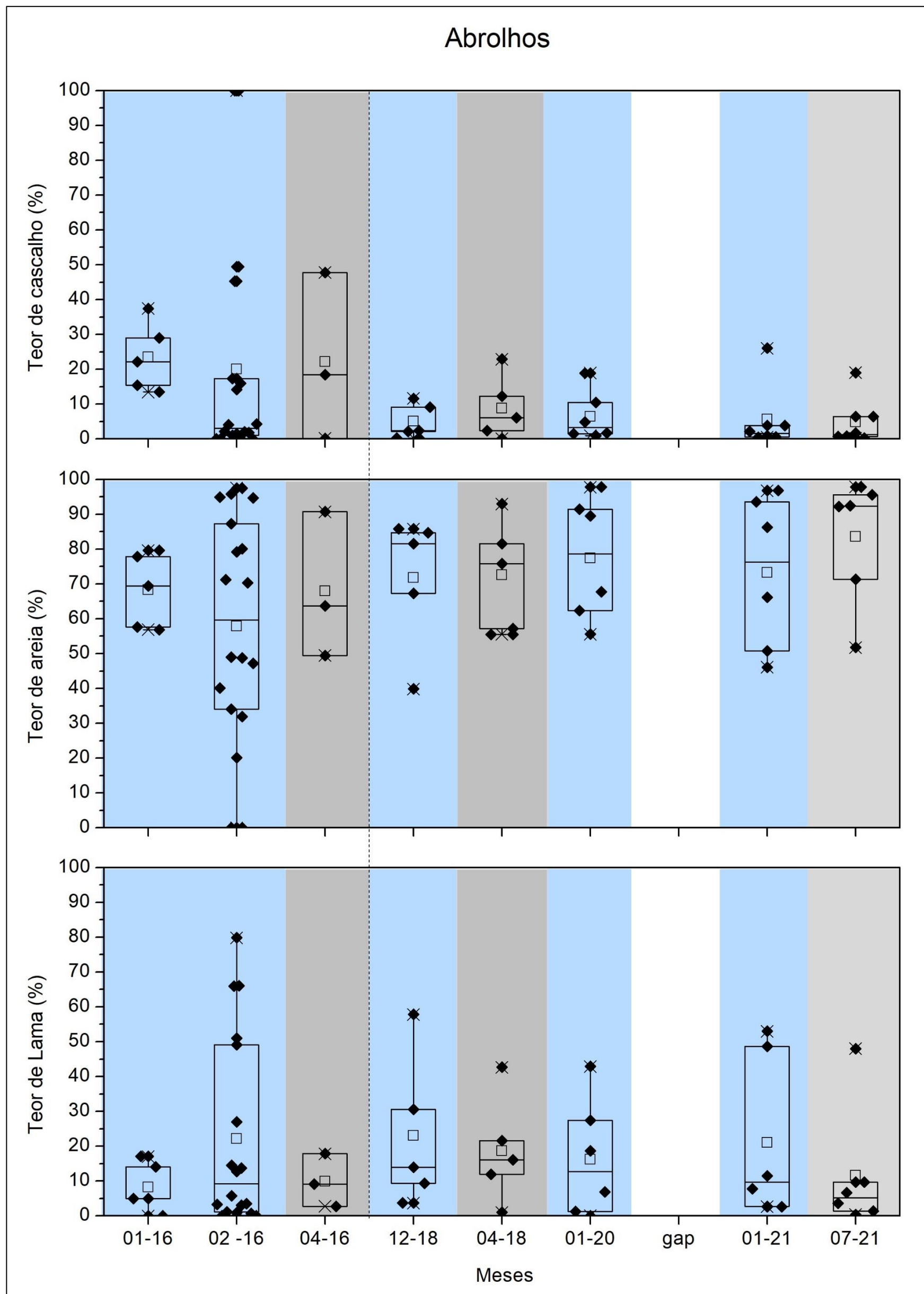


Figura 41: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

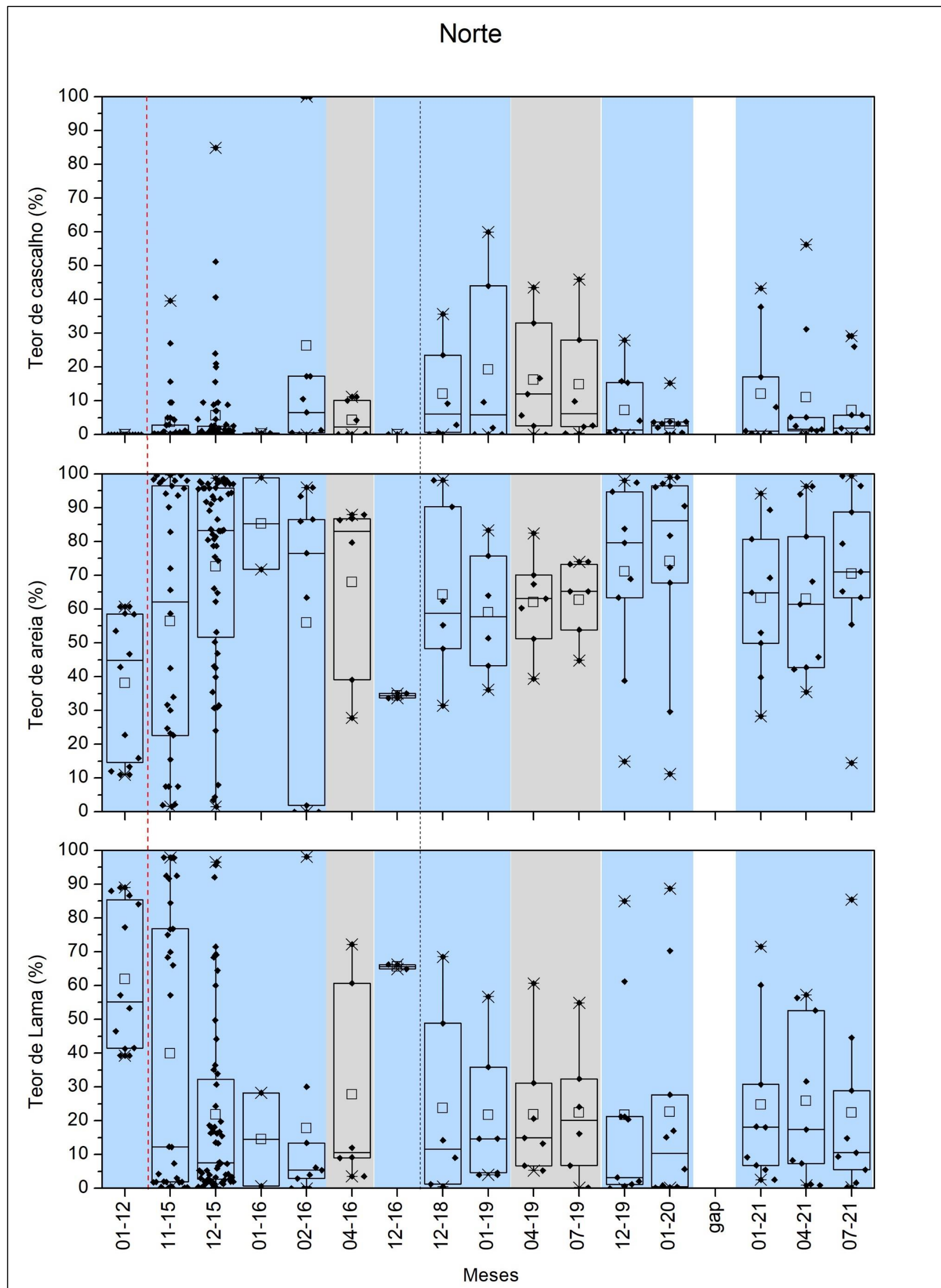


Figura 42: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

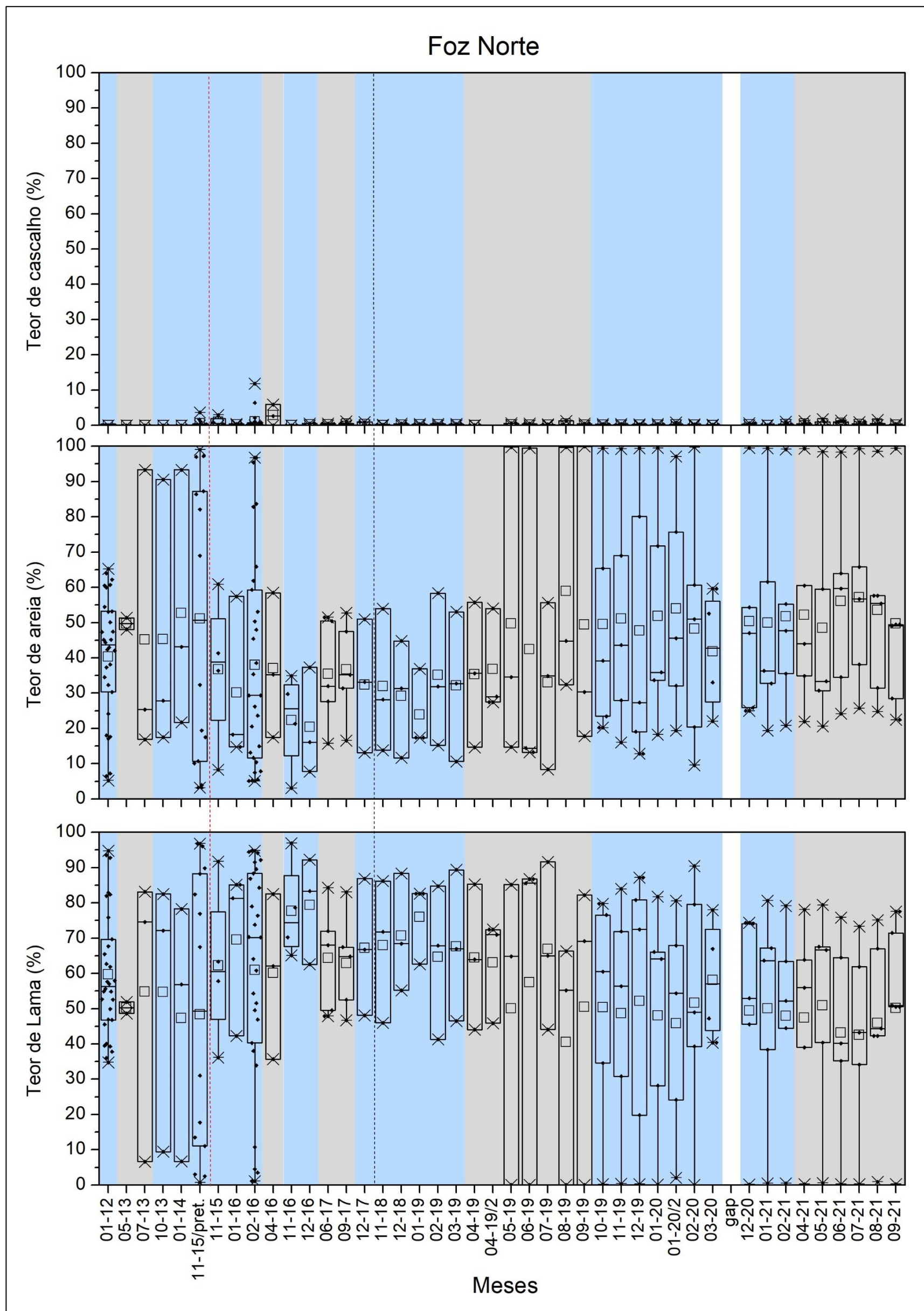


Figura 43: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

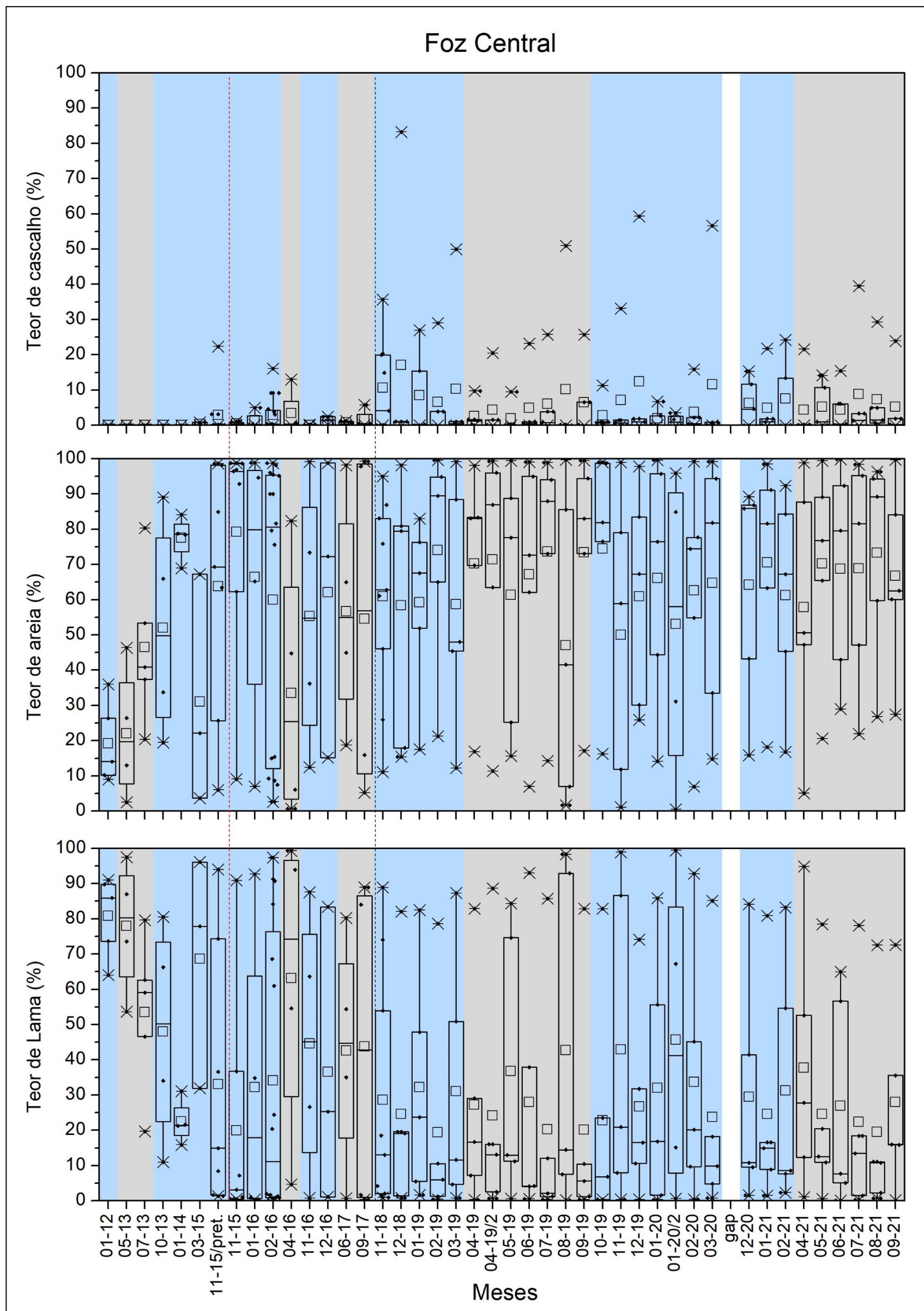


Figura 44: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

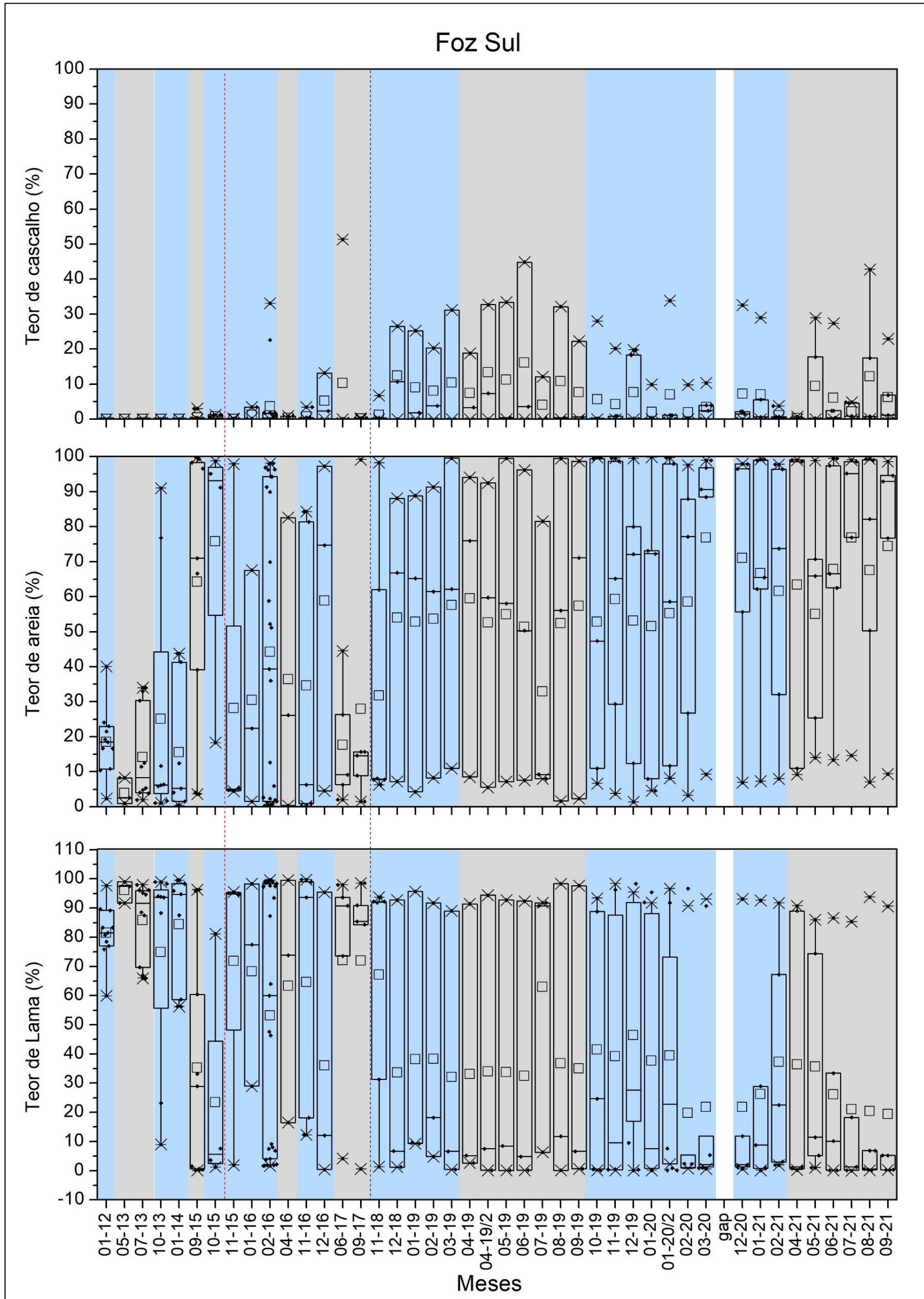


Figura 45: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Rasas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

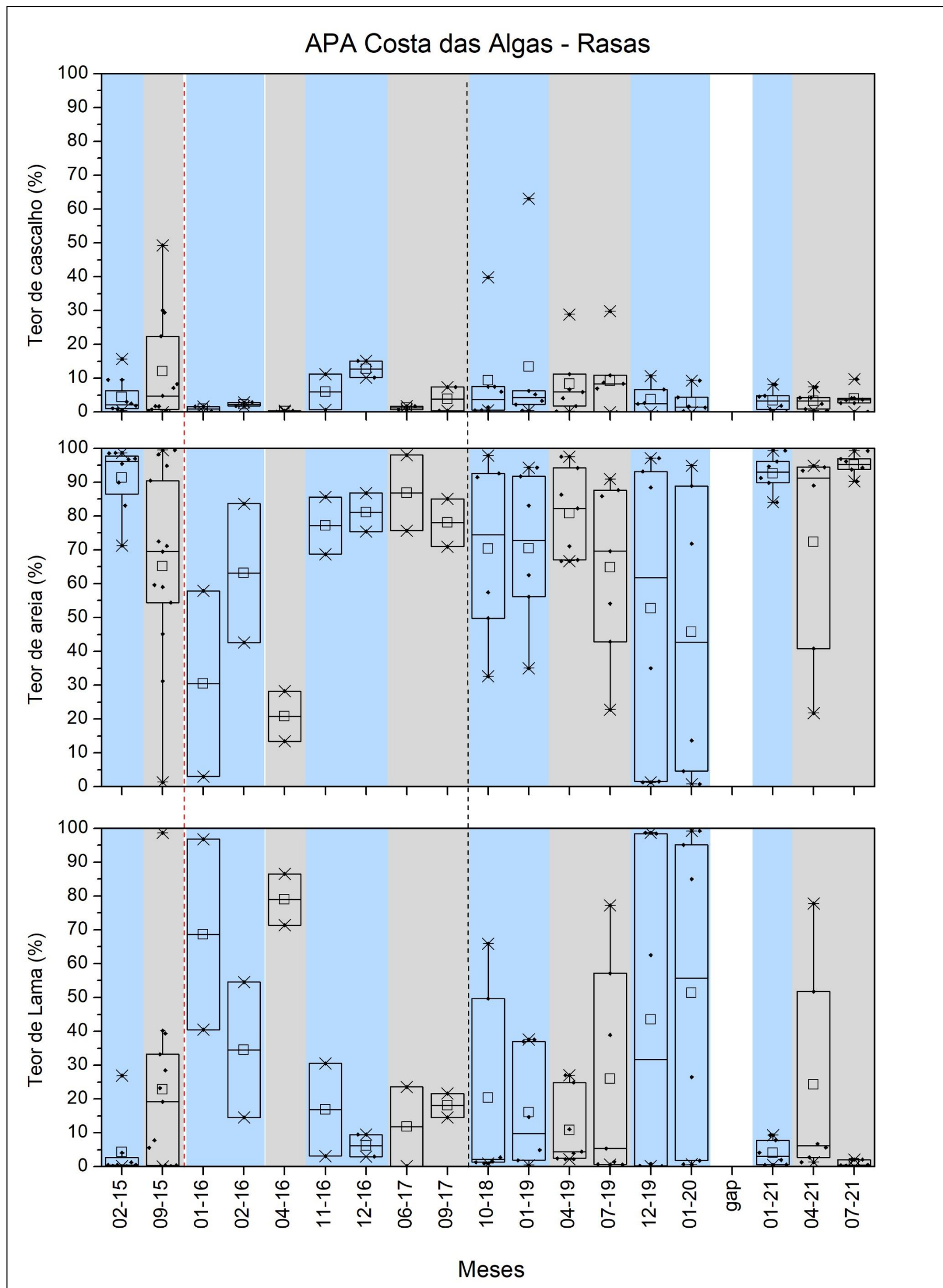


Figura 46: Teores de cascalho (topo), areia (meio) e lama (base), em %, para amostras de sedimento superficial coletadas no APA Costa das Algas Profundas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

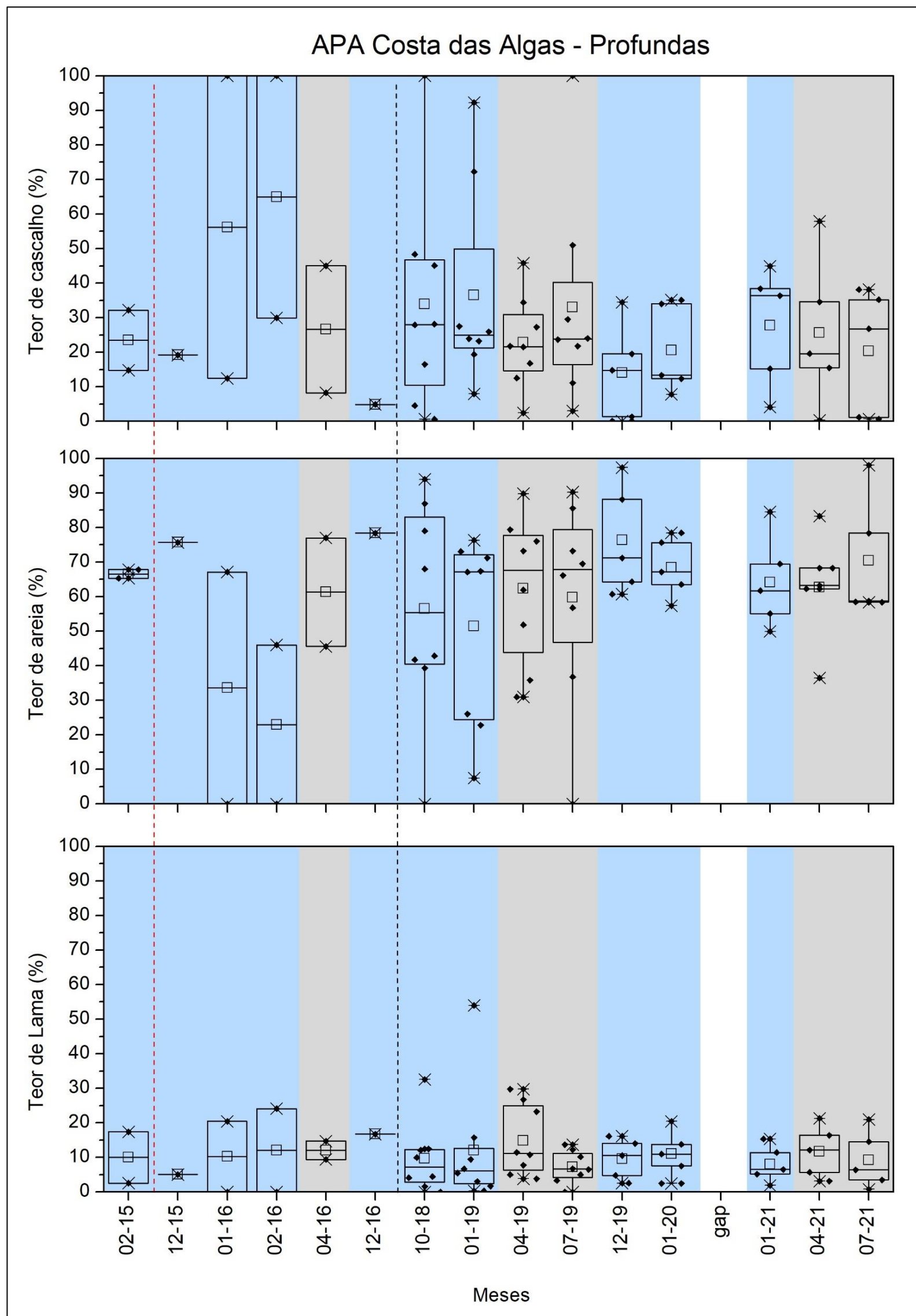


Figura 47: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM. Não há dados pretéritos para esse setor.

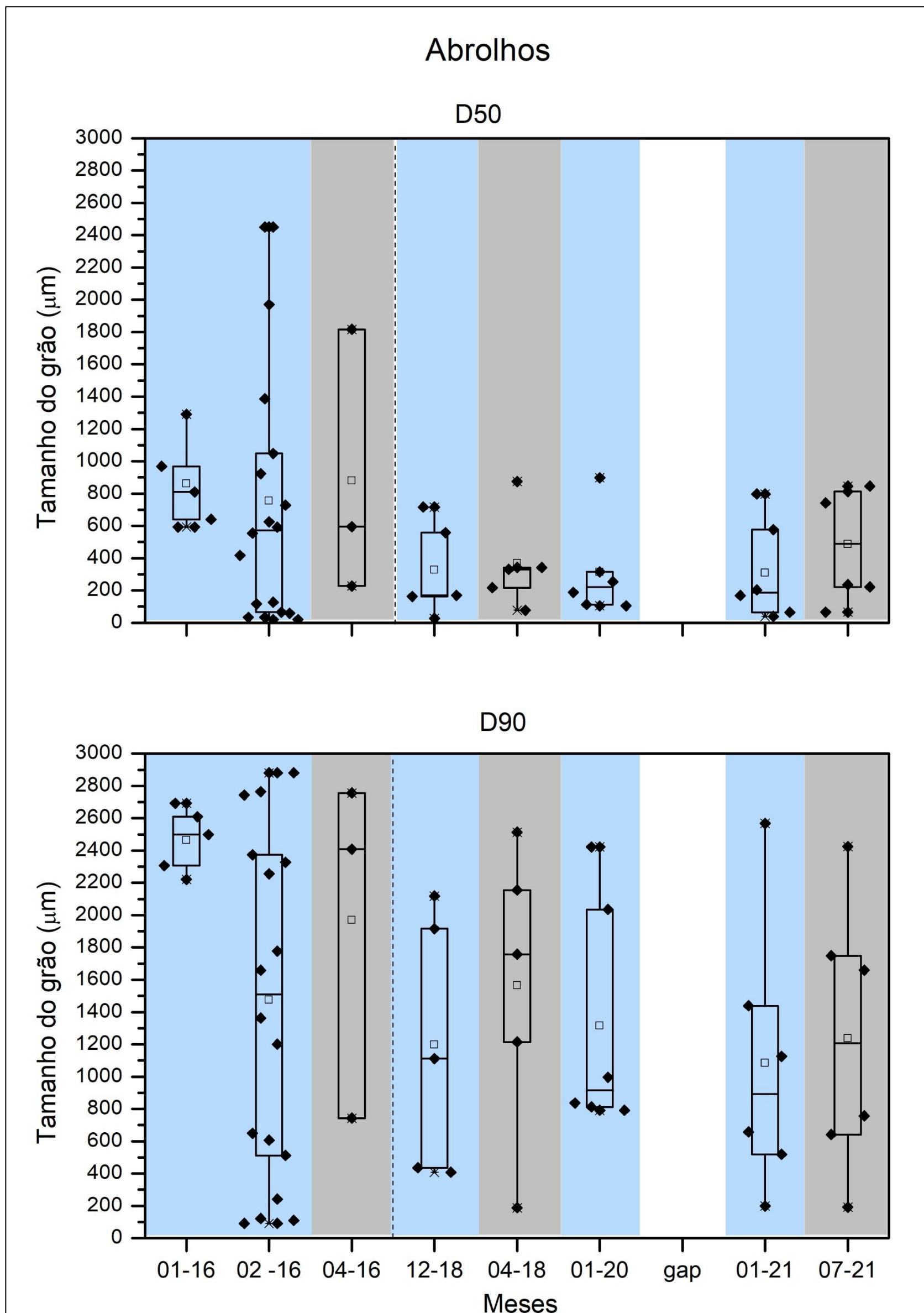


Figura 48: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

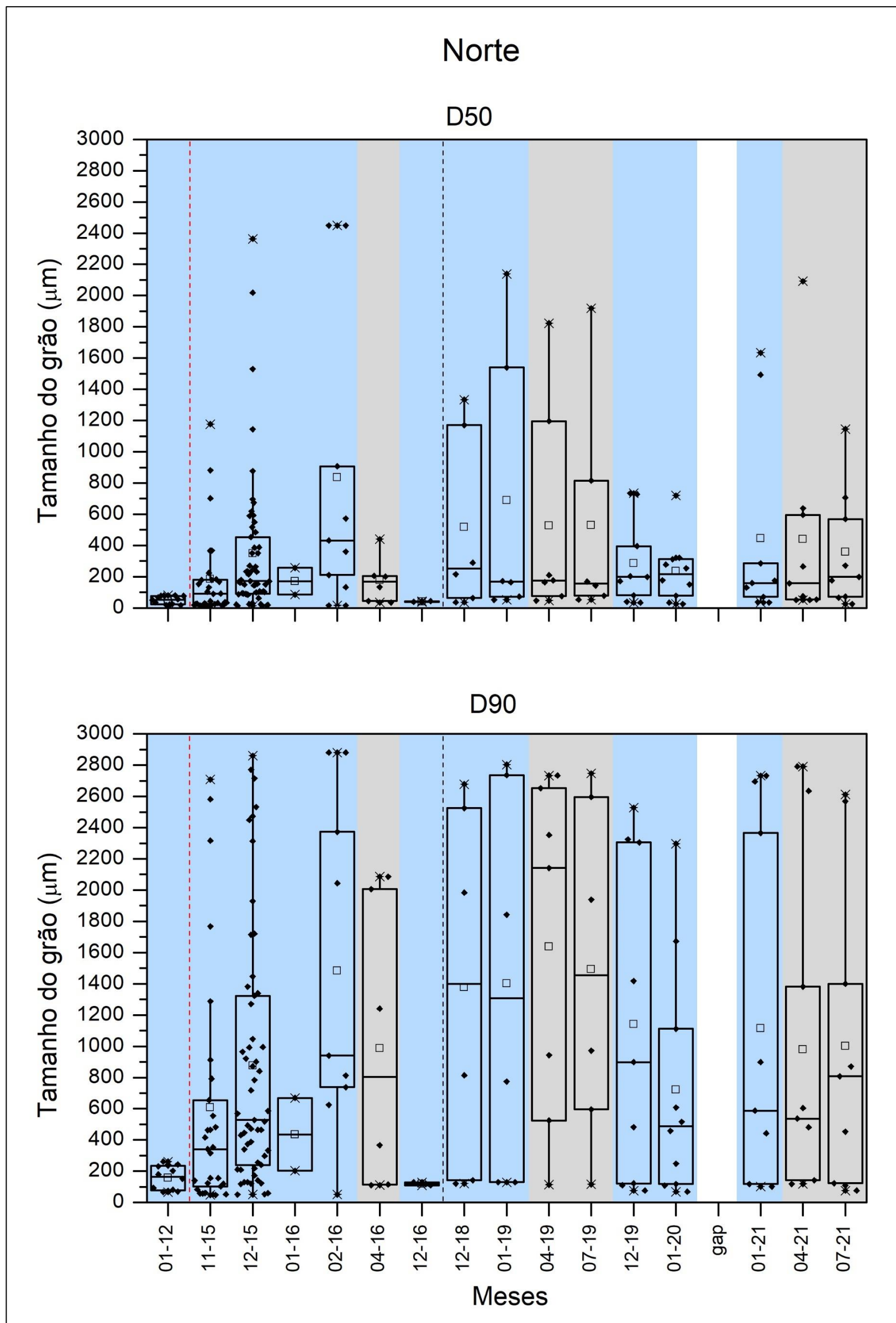


Figura 49: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

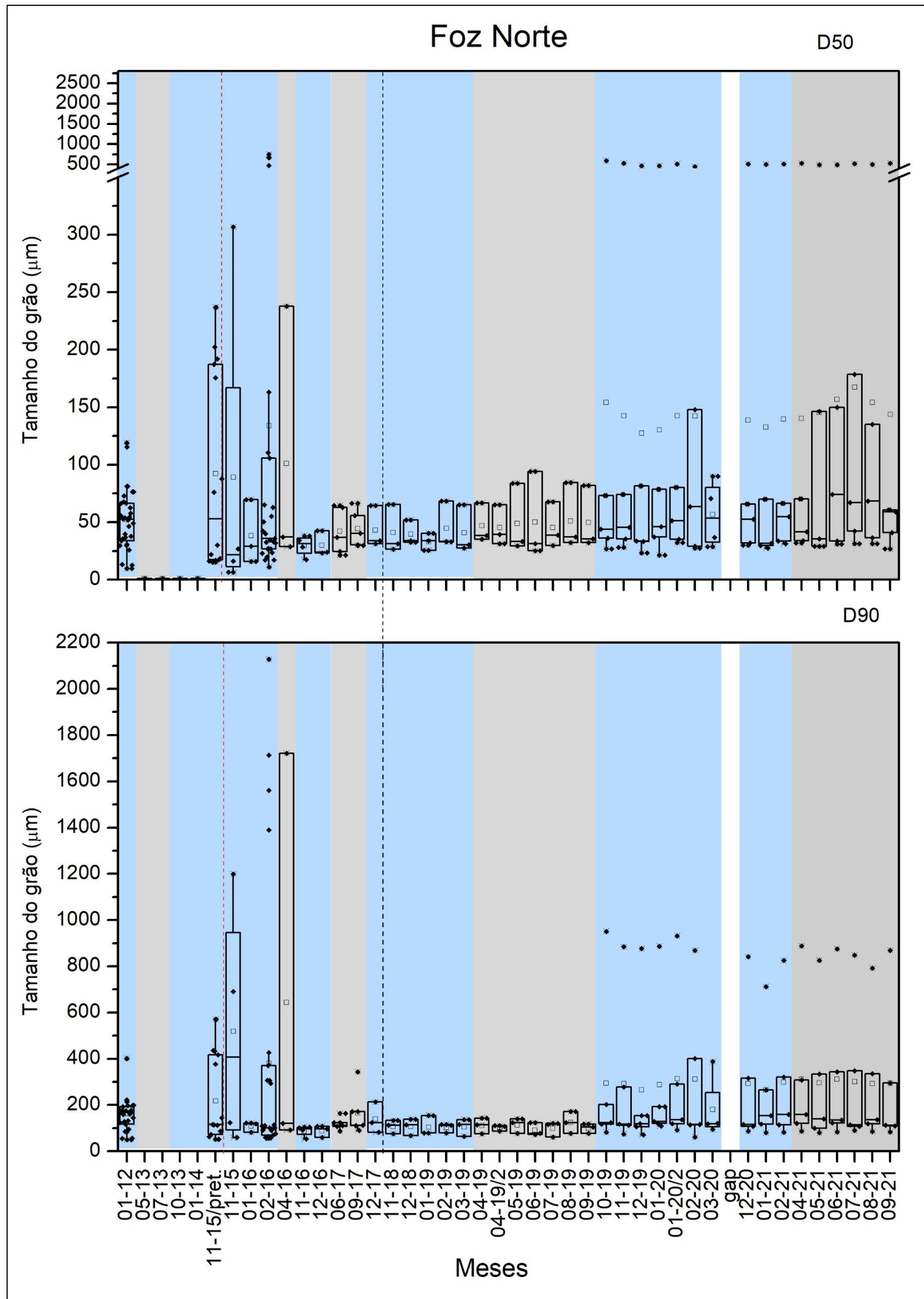


Figura 50: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

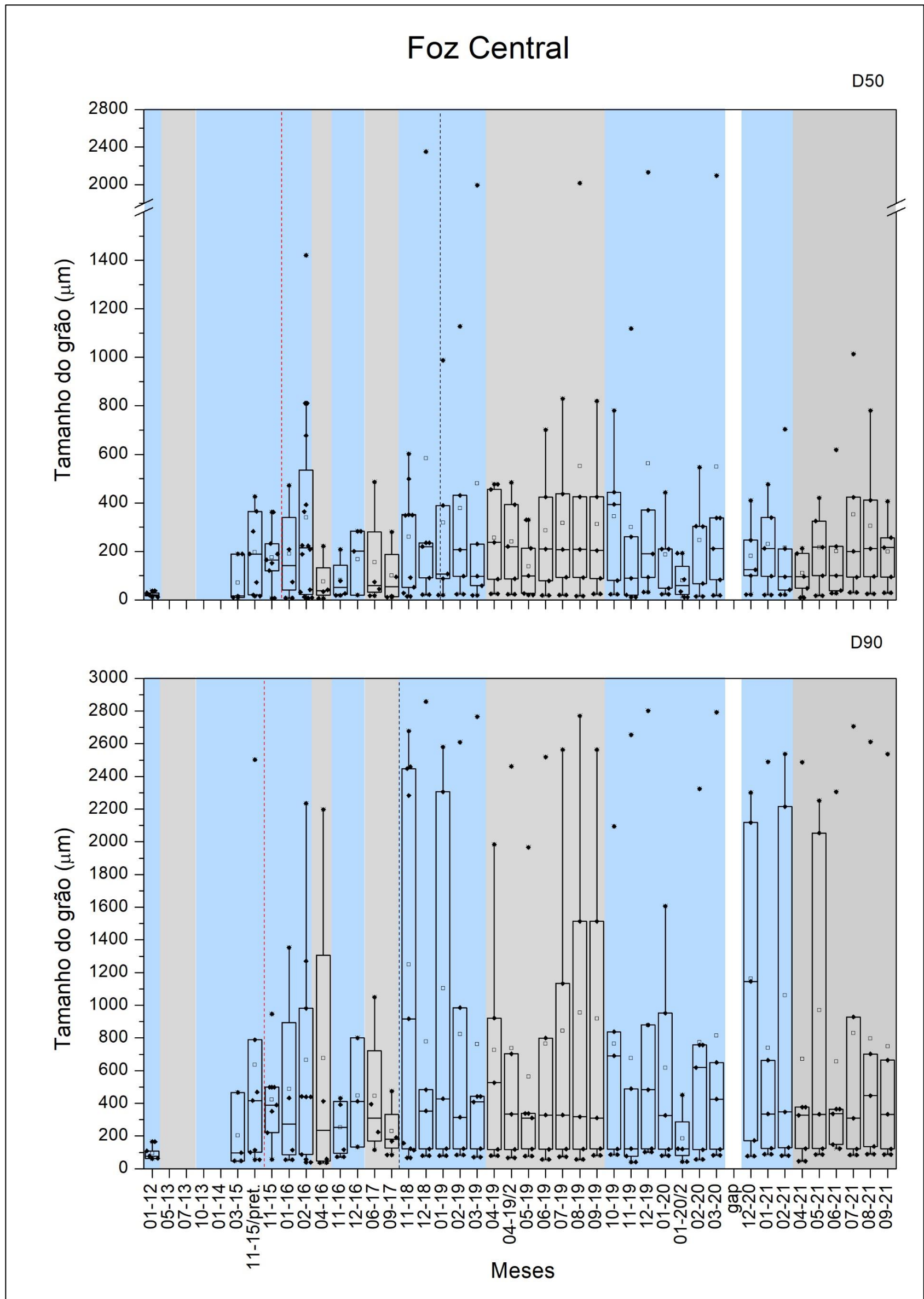


Figura 51: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

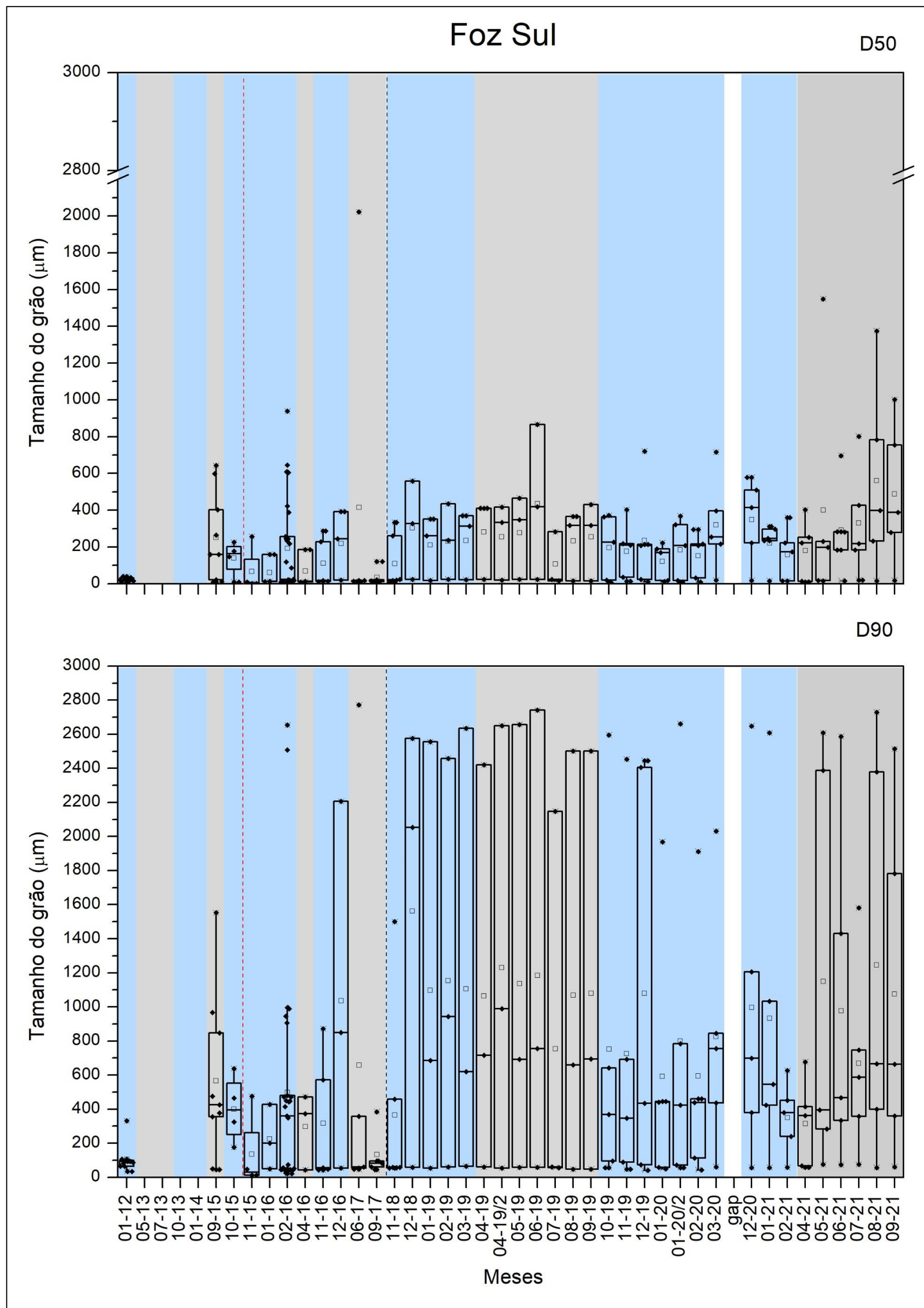


Figura 52: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Rasas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

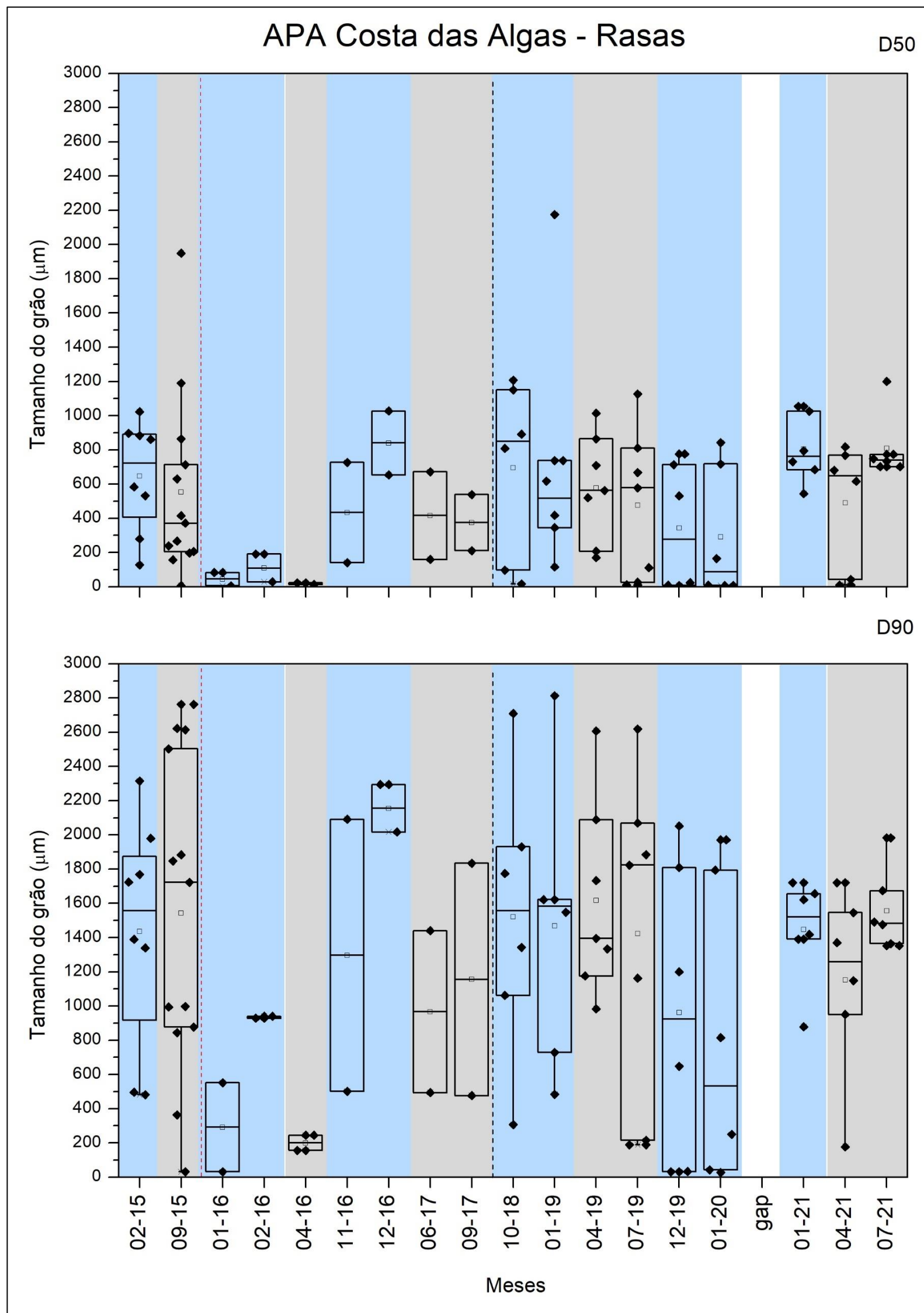


Figura 53: Diâmetro da partícula para qual 50% do sedimento são mais finos (D50) e diâmetro da partícula para qual 90% do sedimento são mais finos (D90), em μm , para amostras de sedimento superficial coletadas no Setor APA Costa das Algas Profundas. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/FEST-RRDM.

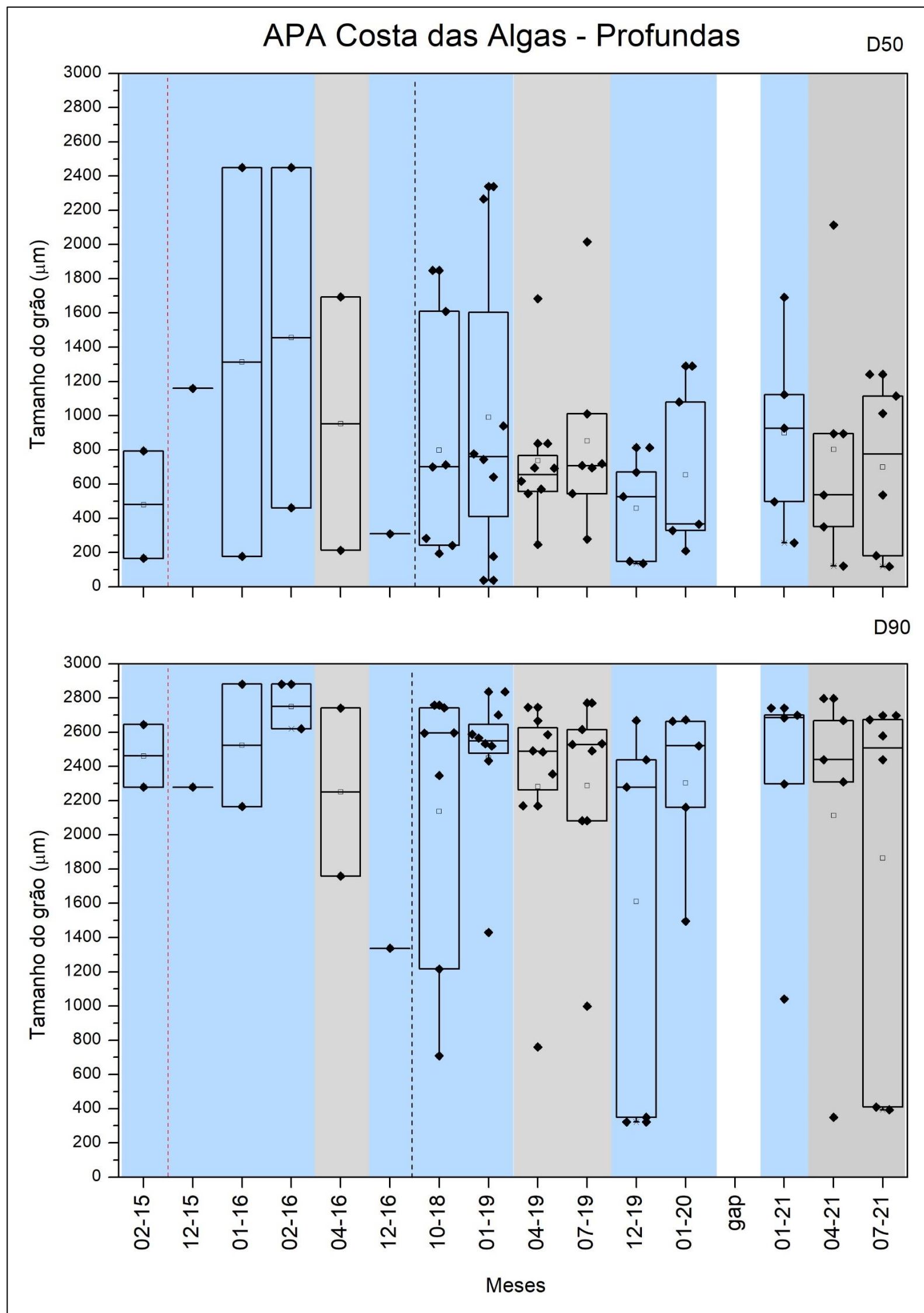


Figura 54: Valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento) para o Setor Abrolhos. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha vertical tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão e o início do PMBA/FEST-RRDM.

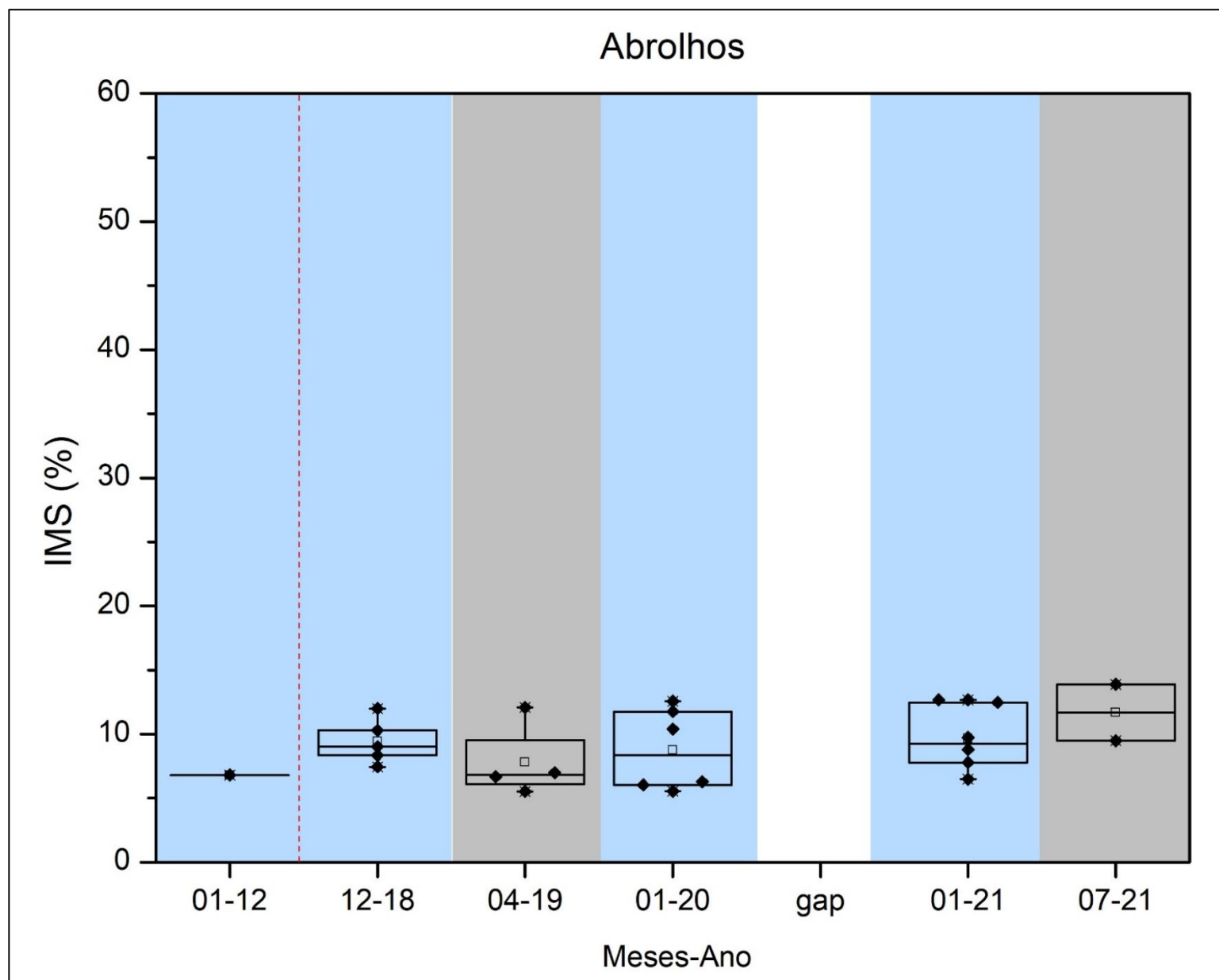


Figura 55: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

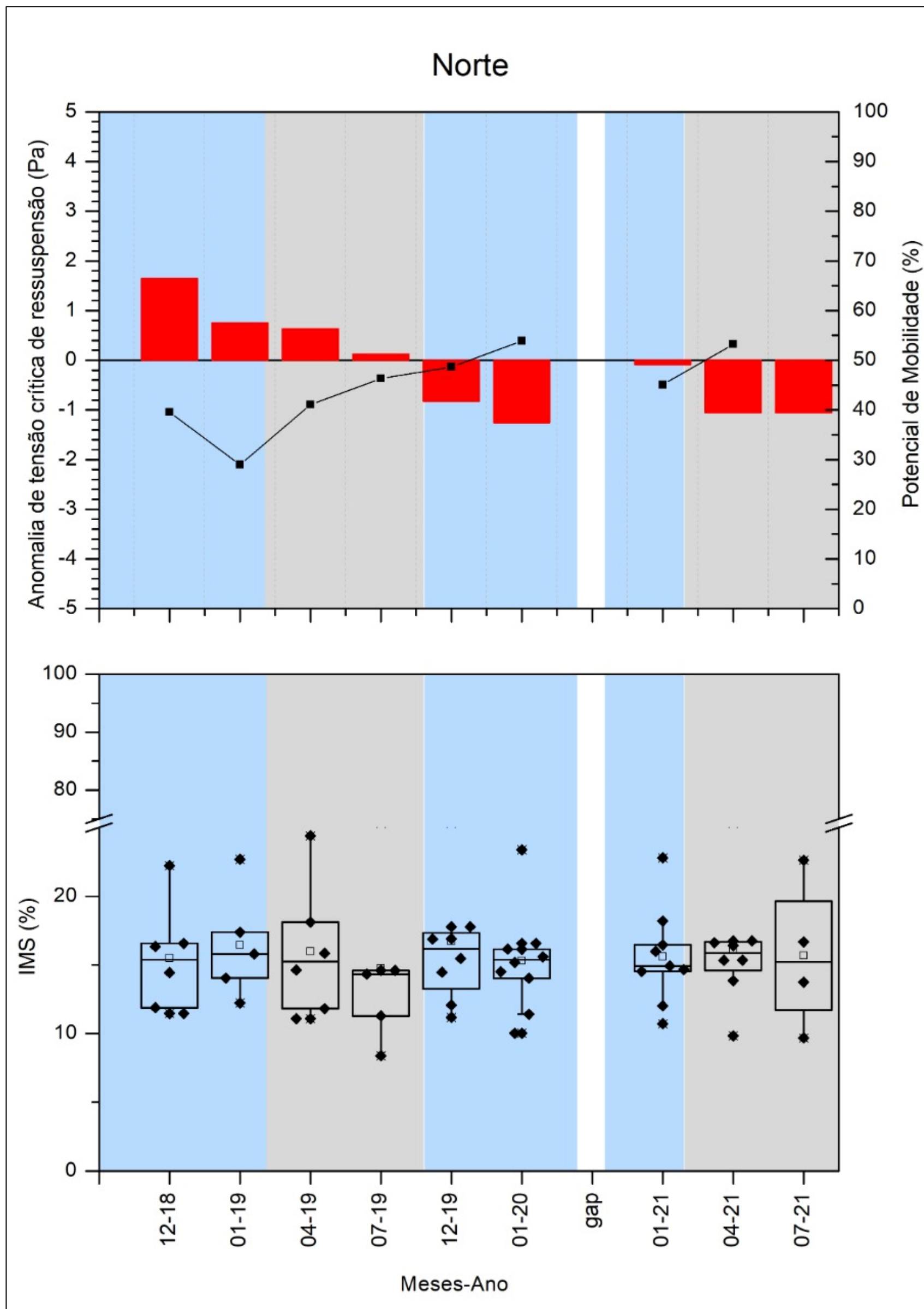


Figura 56: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Norte. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19.

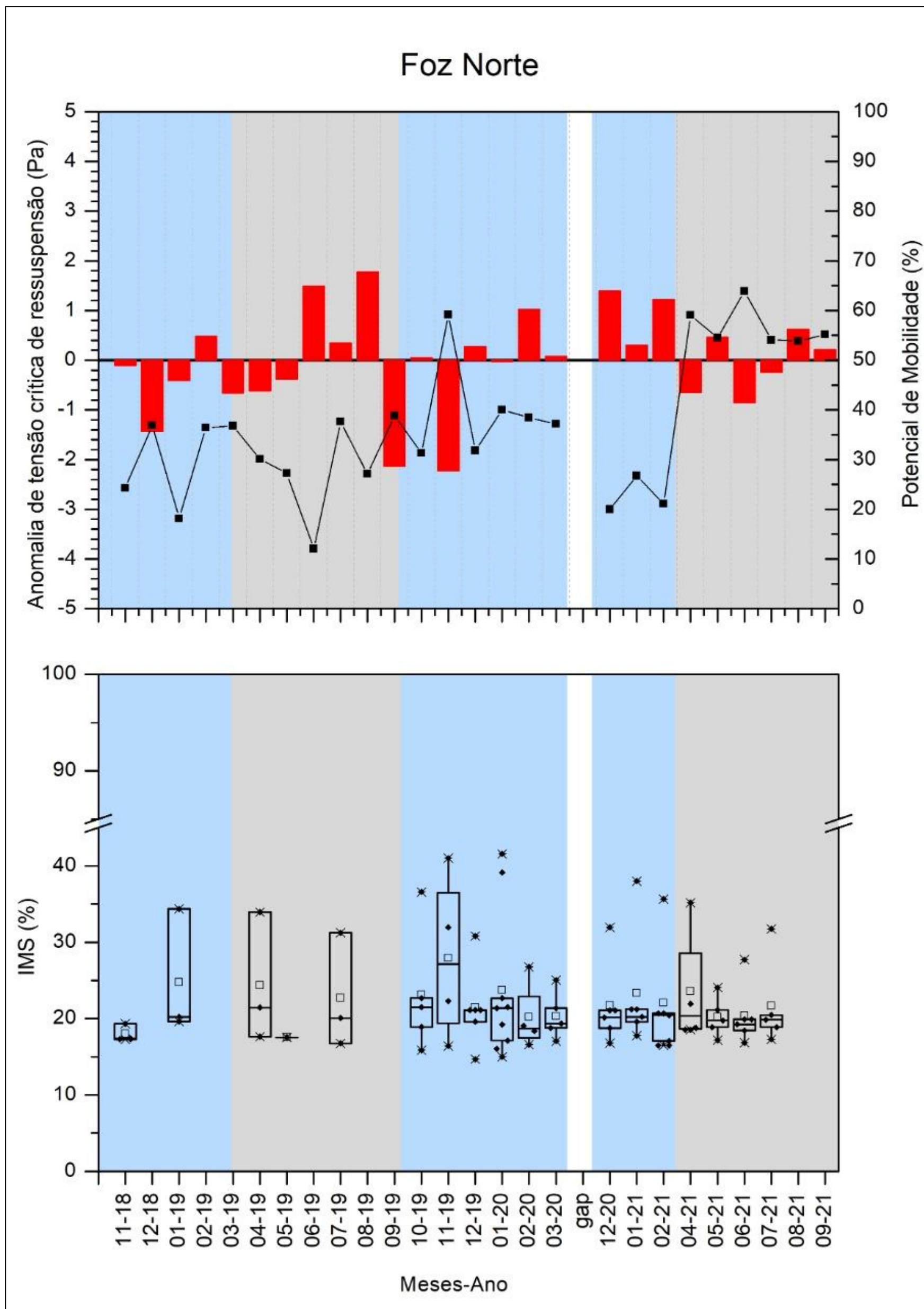


Figura 57: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Central. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/Fest-RRDM.

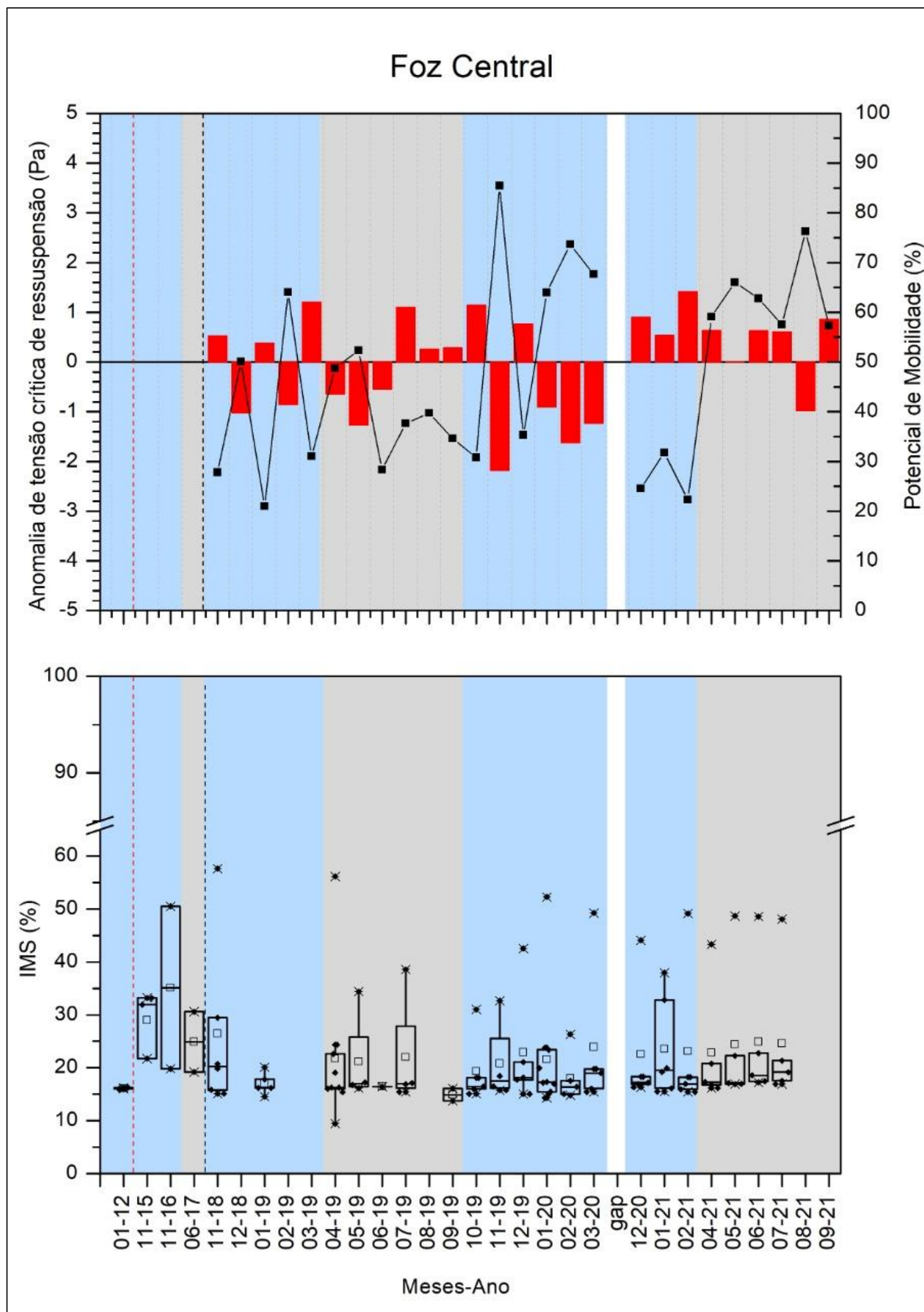


Figura 58: Anomalia normalizada da Tensão crítica de ressuspensão (barras vermelhas; eixo Y à esquerda) versus Percentual de Mobilidade (linha com pontos pretos; eixo Y à direita) (topo) e valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento; base) do sedimento superficial ao longo do monitoramento PMBA/Fest-RRDM para o setor Foz Sul. Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Linha tracejada em vermelho indica o rompimento da barragem de Fundão. Linha tracejada em preto indica o início do PMBA/Fest-RRDM.

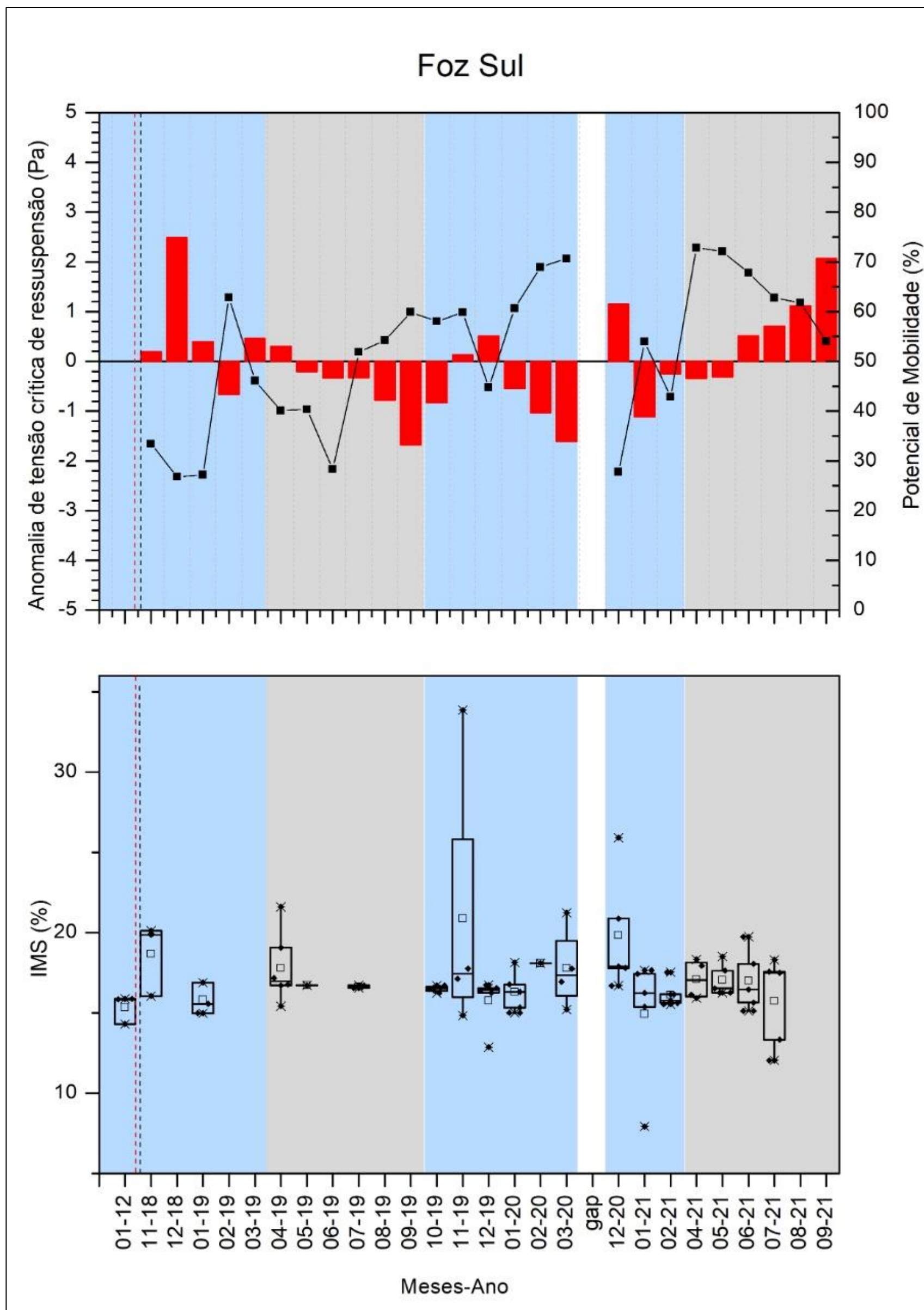


Figura 59: Valores de IMS (Iron Mineralogical Set- o marcador da influência de rejeitos no sedimento) para o Setor APA Costa das Algas Rasas (topo) e Profundas (base). Áreas em azul indicam período chuvoso. Áreas em cinza indicam período seco. Área em branco indica falta de dados devido à pandemia do Covid-19. Não há dados pretéritos de IMS para esse setor..

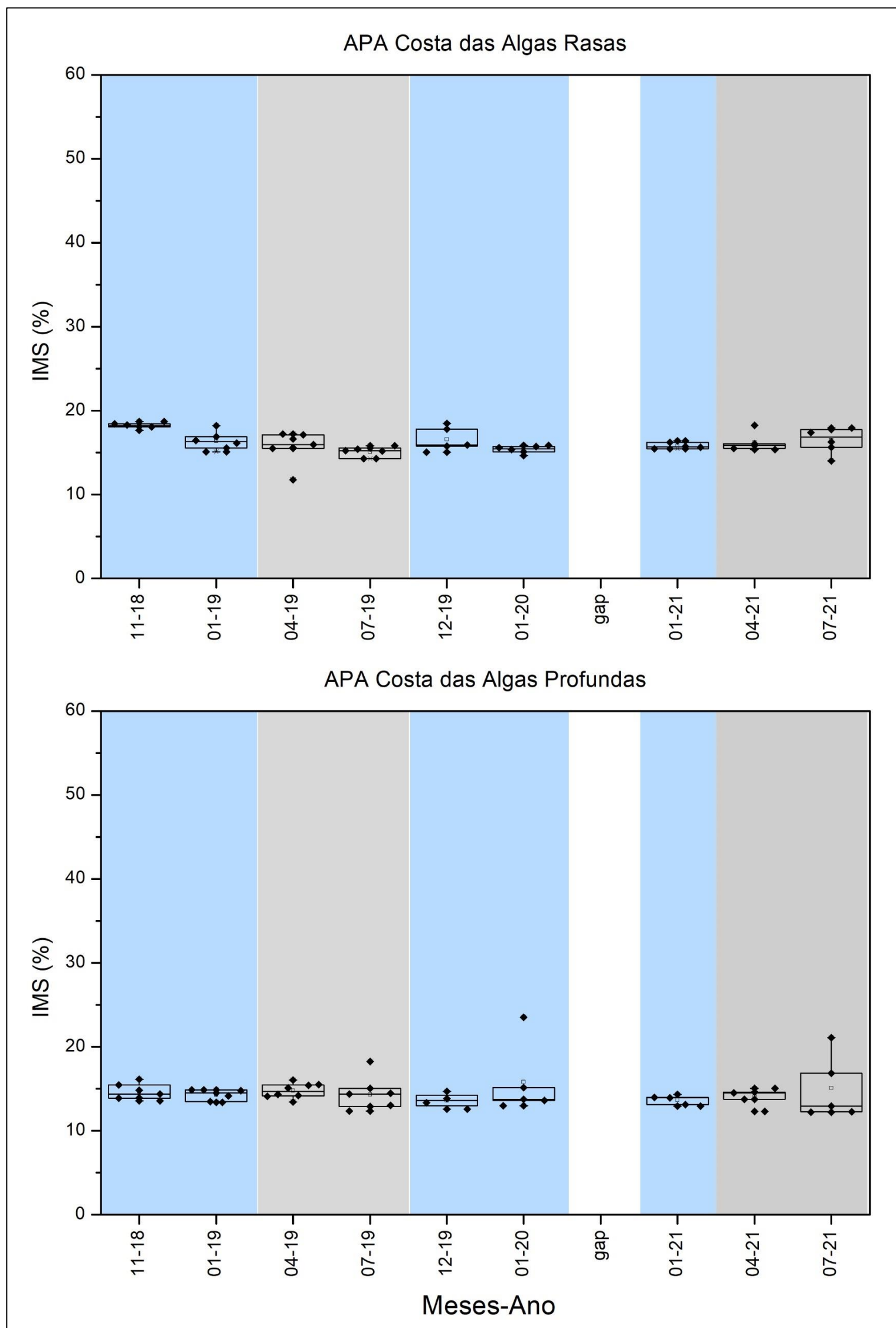


Figura 60: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor Abrolhos para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.

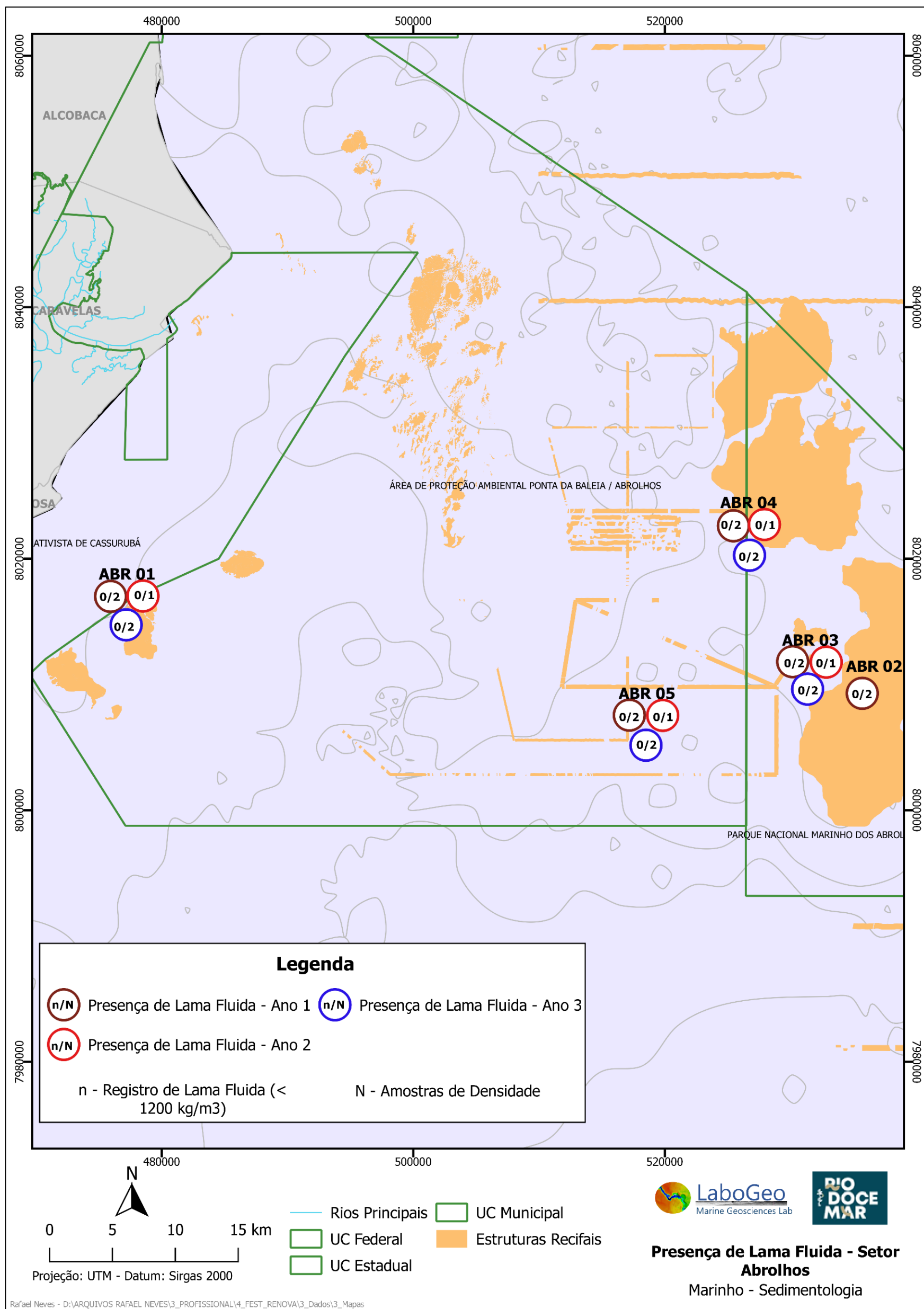


Figura 61: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor Norte para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido inserção após o Ano 1 de monitoramento.

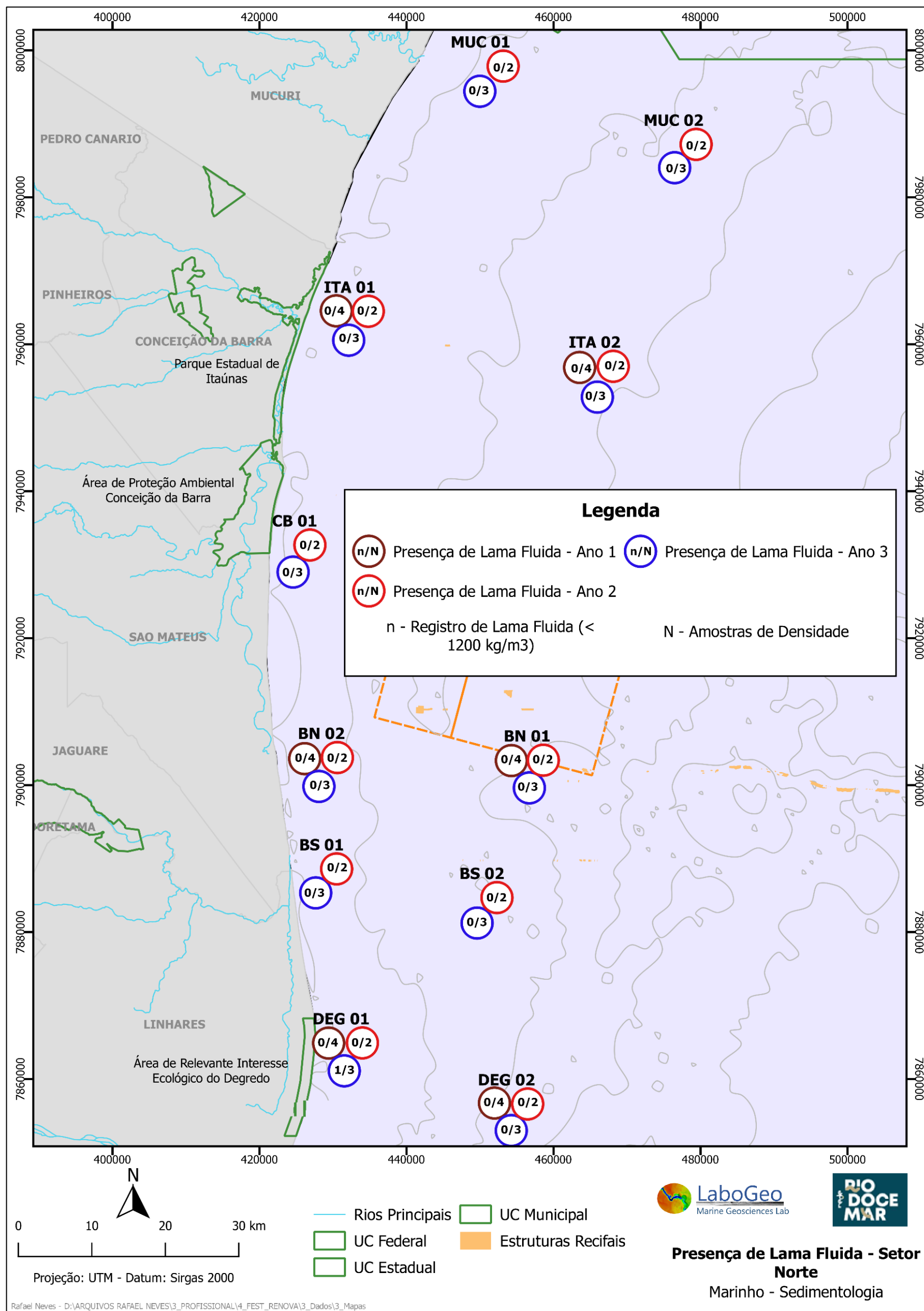


Figura 62: Indicativo da presença de lama fluida para os Setores da Foz para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido inserção após o Ano 1 de monitoramento.

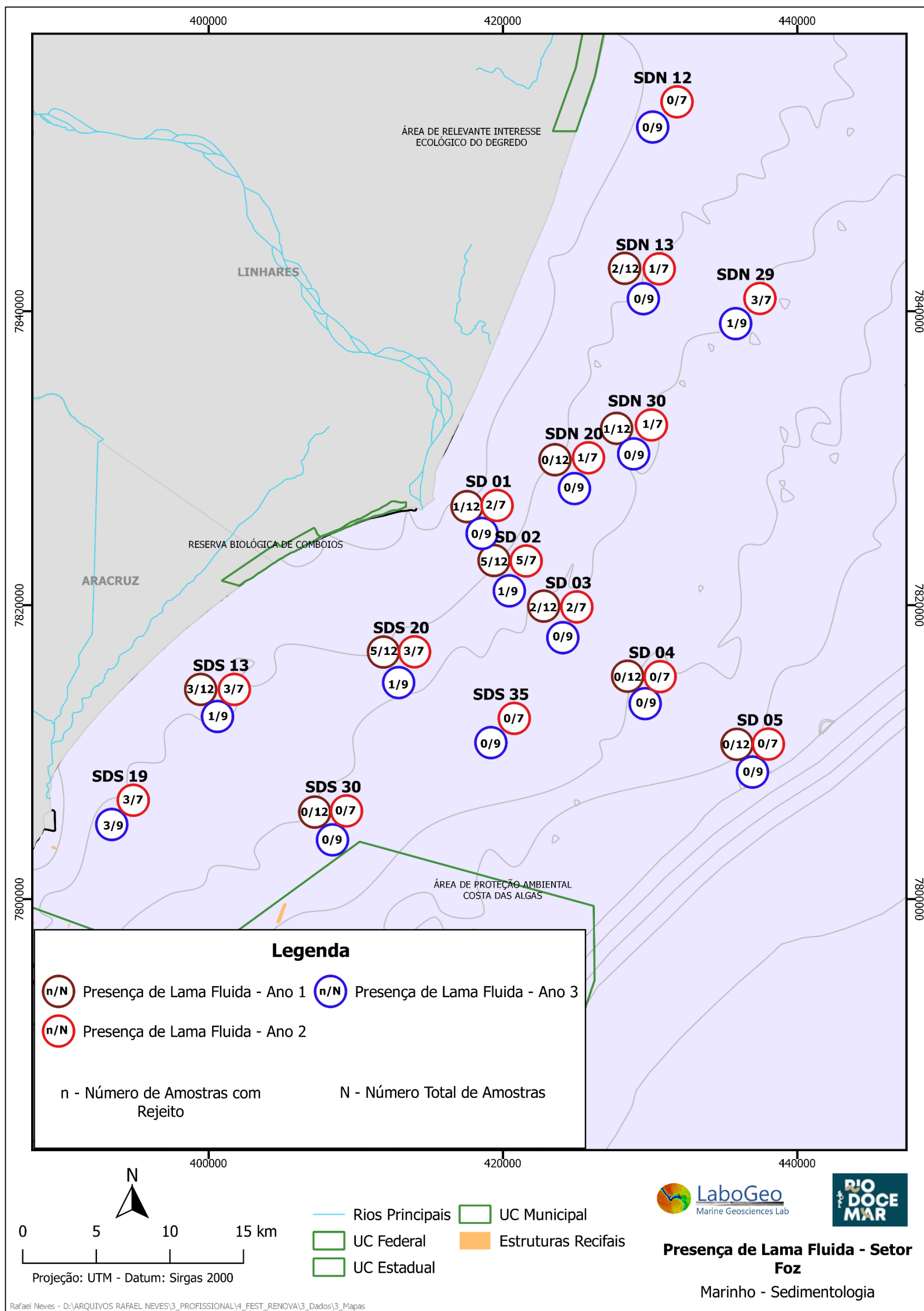


Figura 63: Indicativo da presença de lama fluida para o Setor APA Costa das Algas para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção das estações do monitoramento.

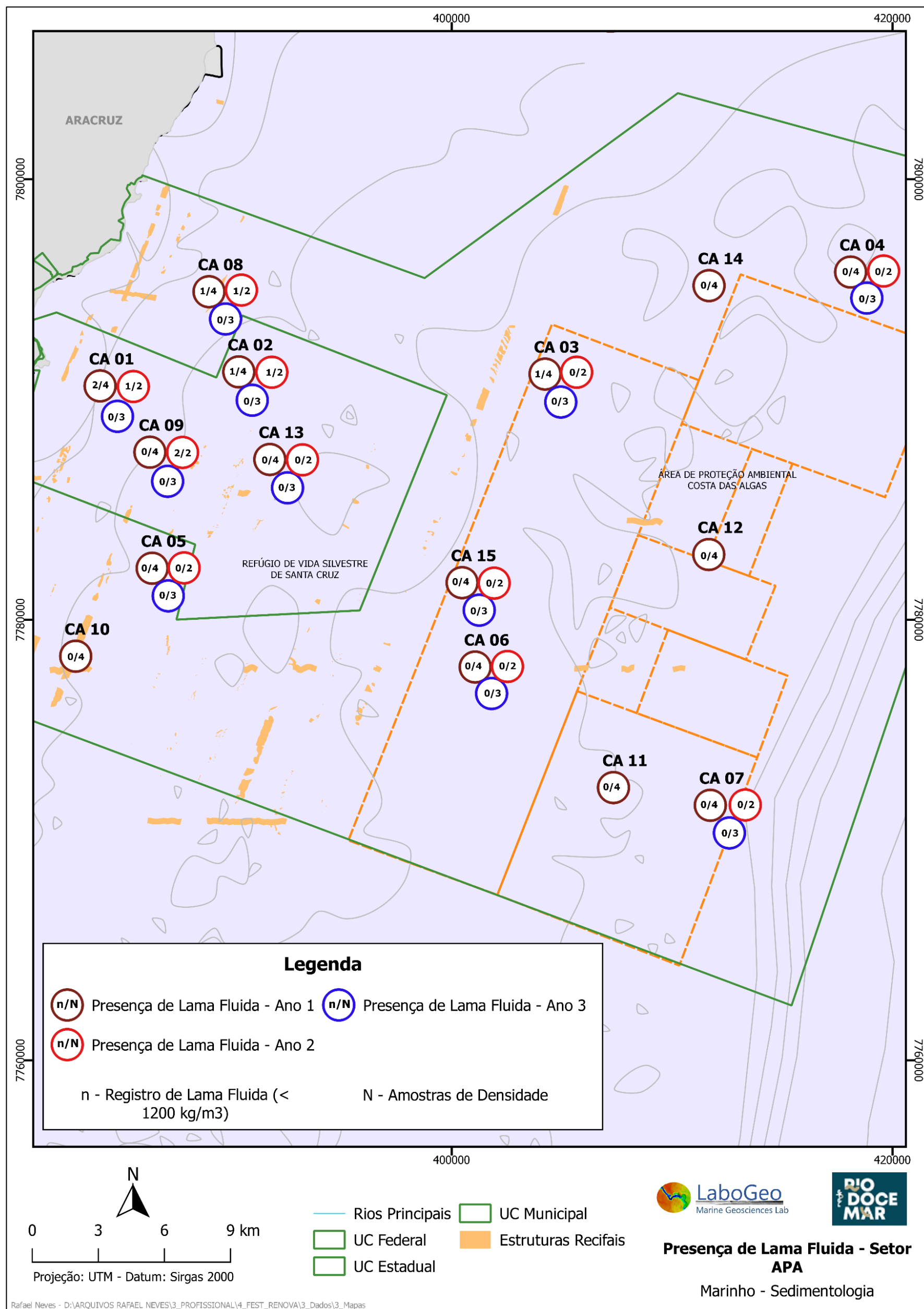


Figura 64: Indicativo da presença de rejeito para o Setor Abrolhos para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.

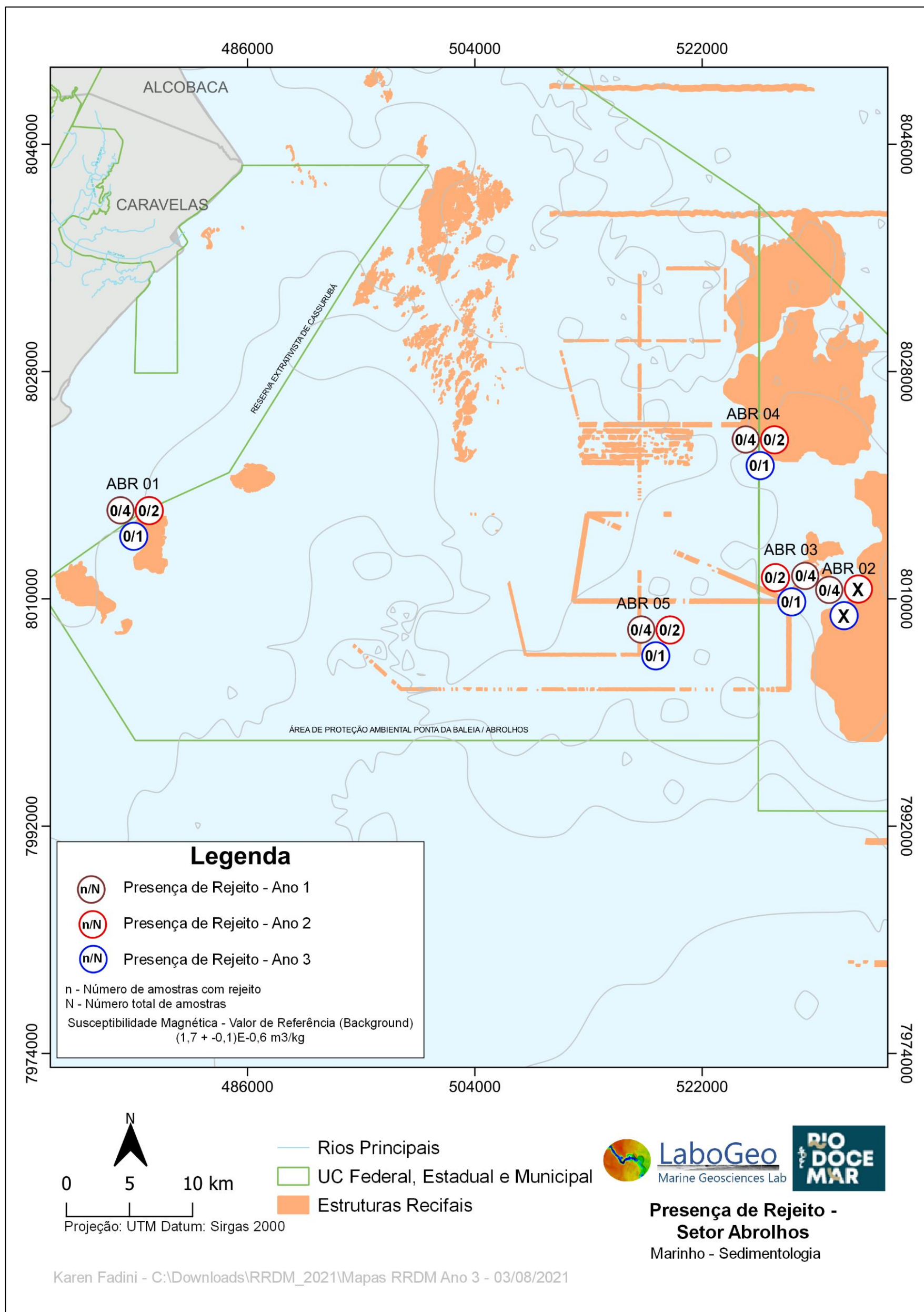


Figura 65: Indicativo da presença de rejeito para o Setor Norte para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.

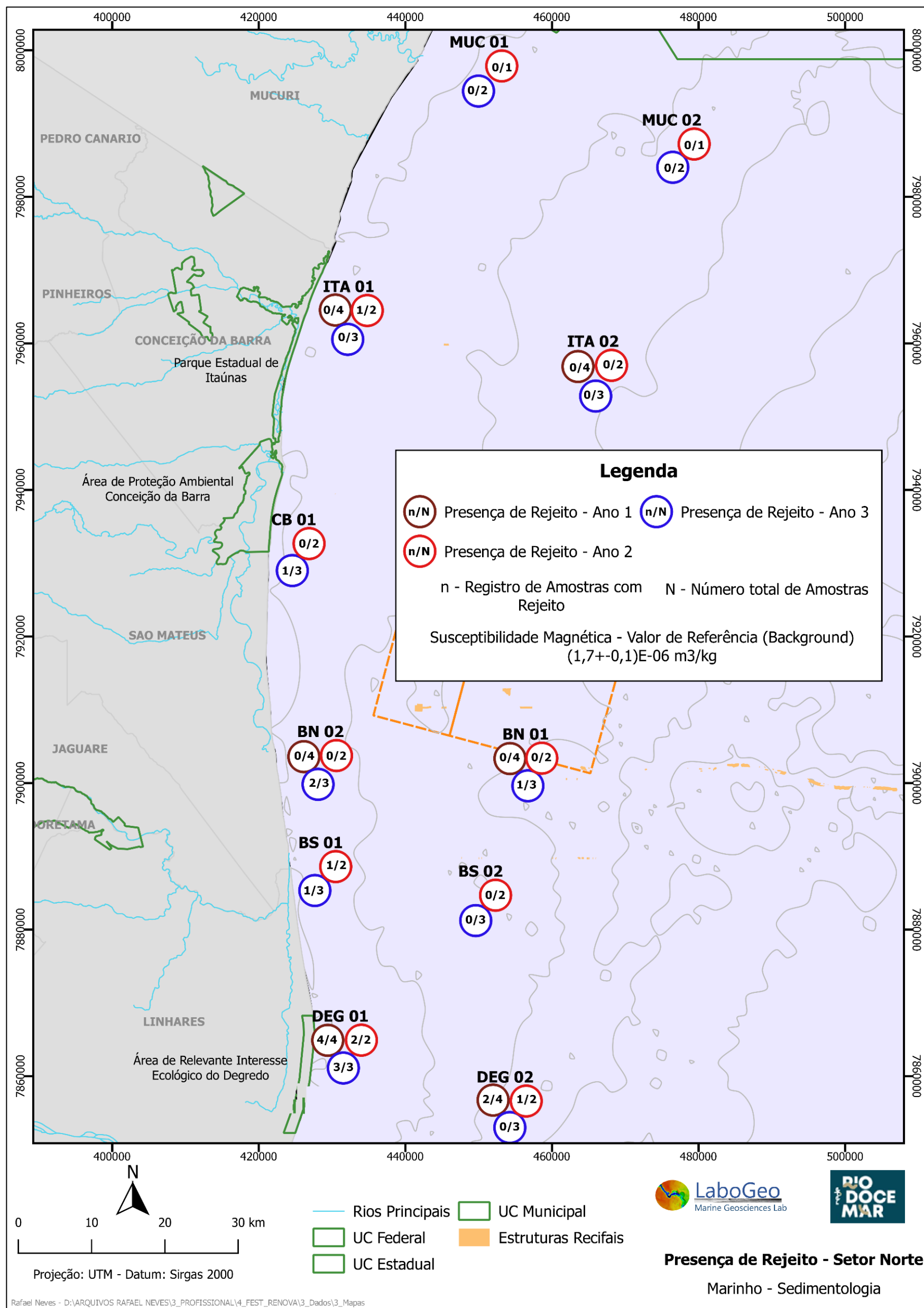


Figura 66: Indicativo da presença de rejeito para os Setores da Foz do Rio Doce para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.

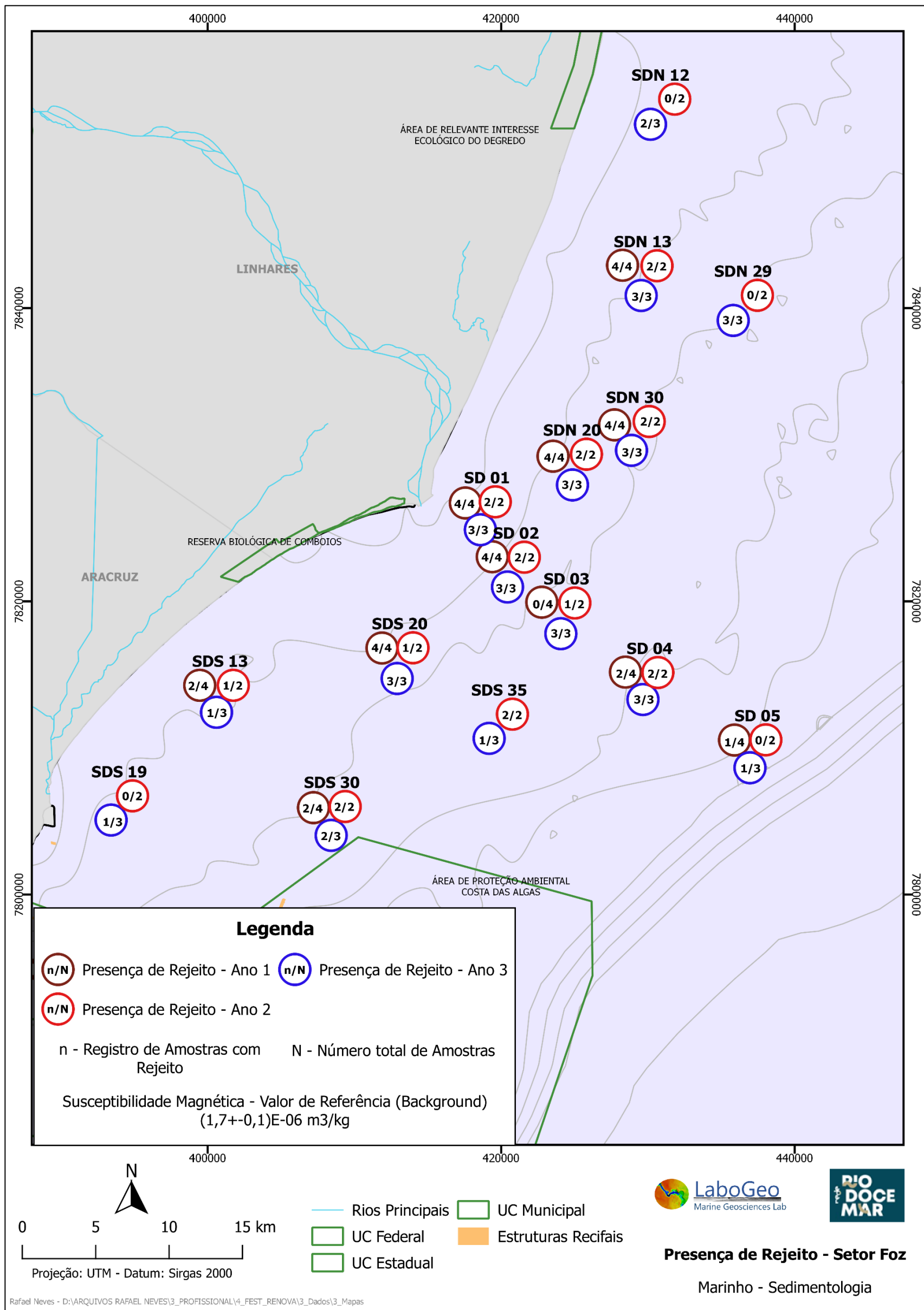


Figura 67: Indicativo da presença de rejeito para o Setor APA Costa das Algas para os Anos 1, 2 e 3 do PMBA/Fest-RRDM. As campanhas assinaladas com um "X" são decorrentes da não realização de amostragem devido remoção da estação do monitoramento.

