

Figura 1: Ensaios de toxicidade crônica para verificar o desenvolvimento embrio-larval de óvulos fecundados do ouriço-do-mar *E. lucunter* (ABNT NBR 15350) expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A toxicidade é medida pela redução significativa no percentual de larvas desenvolvidas (pluteus) nos grupos expostos à diferentes concentrações das amostras-teste (amostras ambientais), com relação ao percentual de larvas desenvolvidas no grupo controle. (\*) Indica diferenças estatisticamente significantes em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste *a posteriori* de Dunett's ( $p < 0,05$ ).

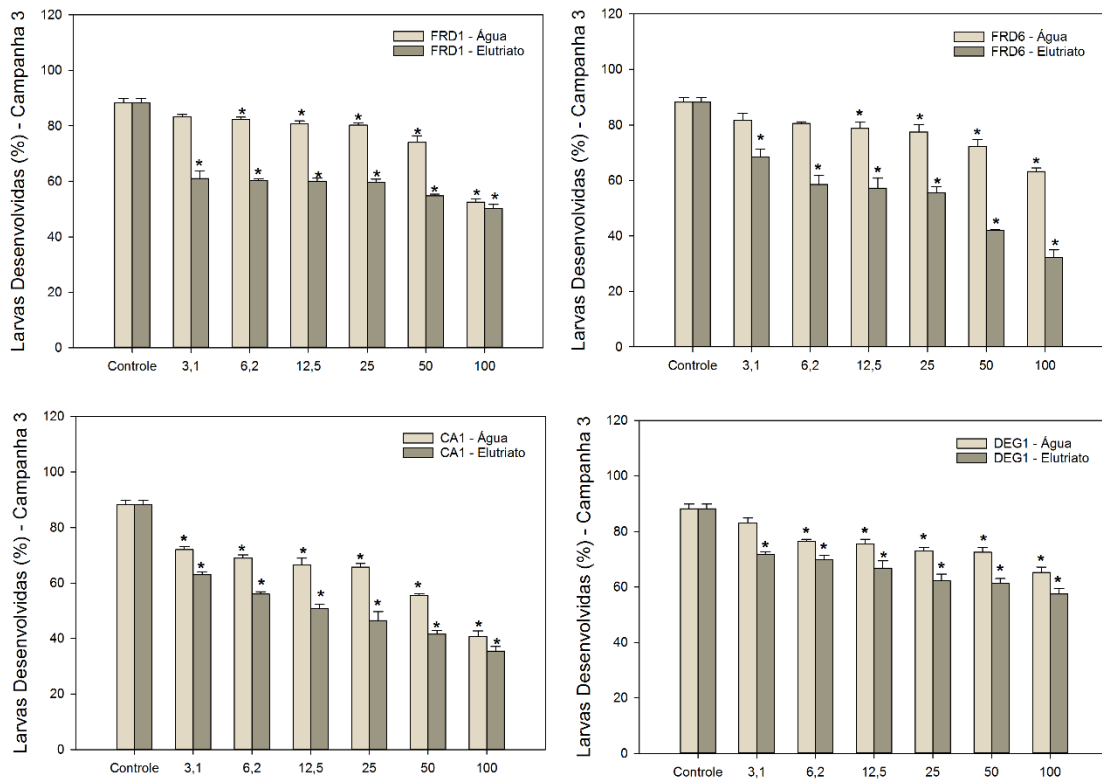
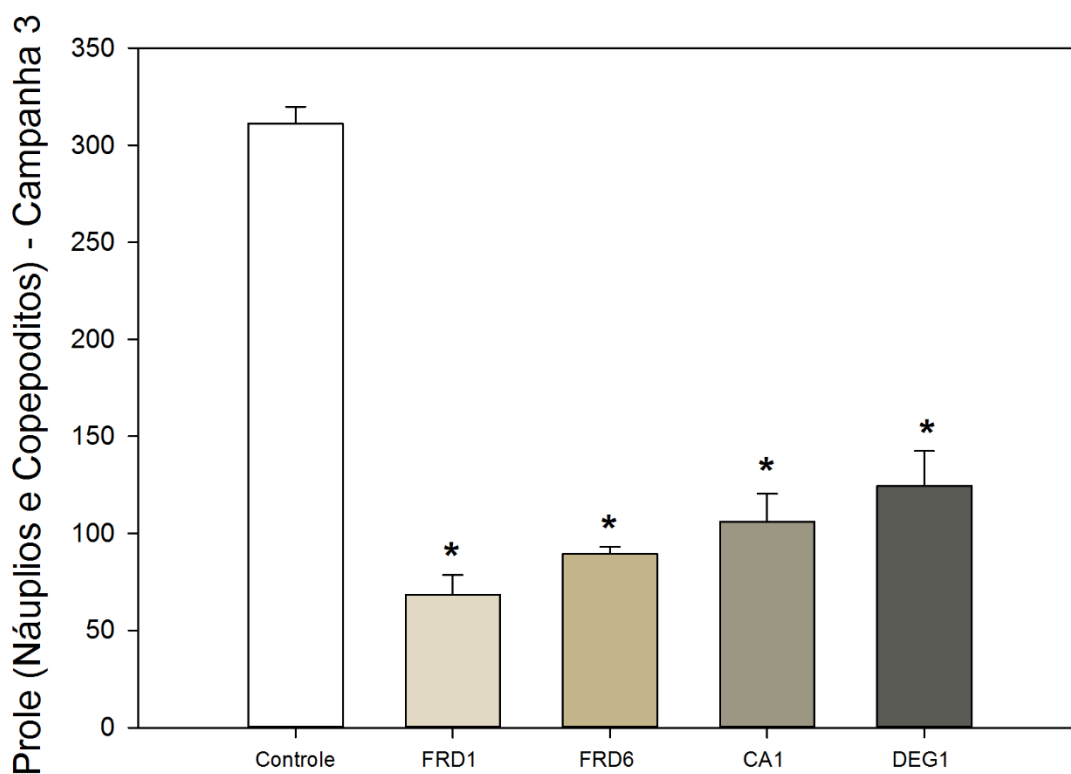


Figura 2: Ensaios de toxicidade crônica com fêmeas ovadas de *Nitokra sp* (Lotufo e Abessa, 2002) expostas às amostras de sedimento total coletado nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A toxicidade é expressa pela redução significativa no número da prole dos organismos expostos à amostras-teste (amostras ambientais) com relação ao controle. (\*) Indica diferença estatisticamente significante em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste *a posteriori* de Dunett's ( $p < 0,05$ ).



Fonte: Anexo 1, TR4.

Figura 3: Ensaios de toxicidade aguda para verificar a fertilização de ovos do ouriço-do-mar *E. lucunter* (Lotufo e Abessa, 2002) expostos às amostras de água e elutriato de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A toxicidade é expressa pela redução significativa no percentual de óvulos fecundados nos grupos expostos à diferentes concentrações das amostras-teste (amostras ambientais), com relação ao percentual de óvulos fecundados no grupo controle. (\*) Indica diferença estatisticamente significativa em relação ao controle. O método estatístico usado foi ANOVA de uma via com teste *a posteriori* de Dunett's ( $p < 0,05$ ).

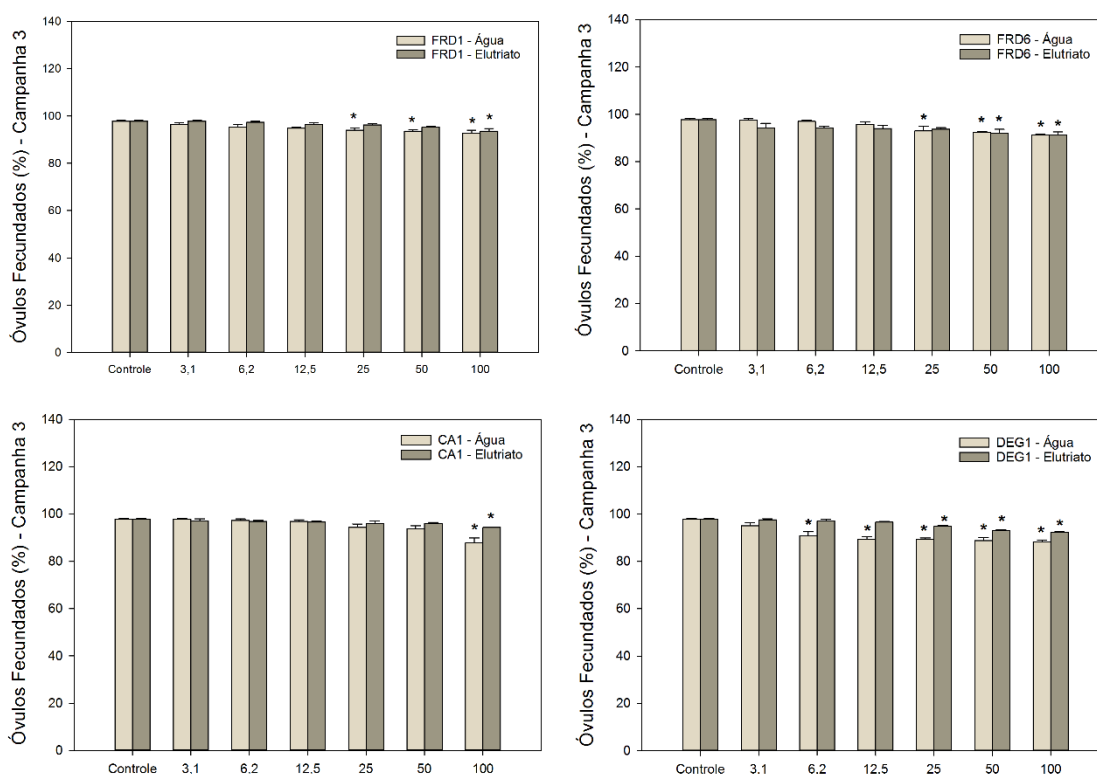


Figura 4: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada para valores de toxicidade da água e metais (total e dissolvido) medidos em amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. Os símbolos representam os indivíduos utilizados na análise categorizados por localidade. Na Figura, Dim1 representa PC1; DIM2 representa PC2; fT representa a fração de metal total; e fD representa a fração de metal dissolvido ( $<0,45 \mu\text{m}$ ).

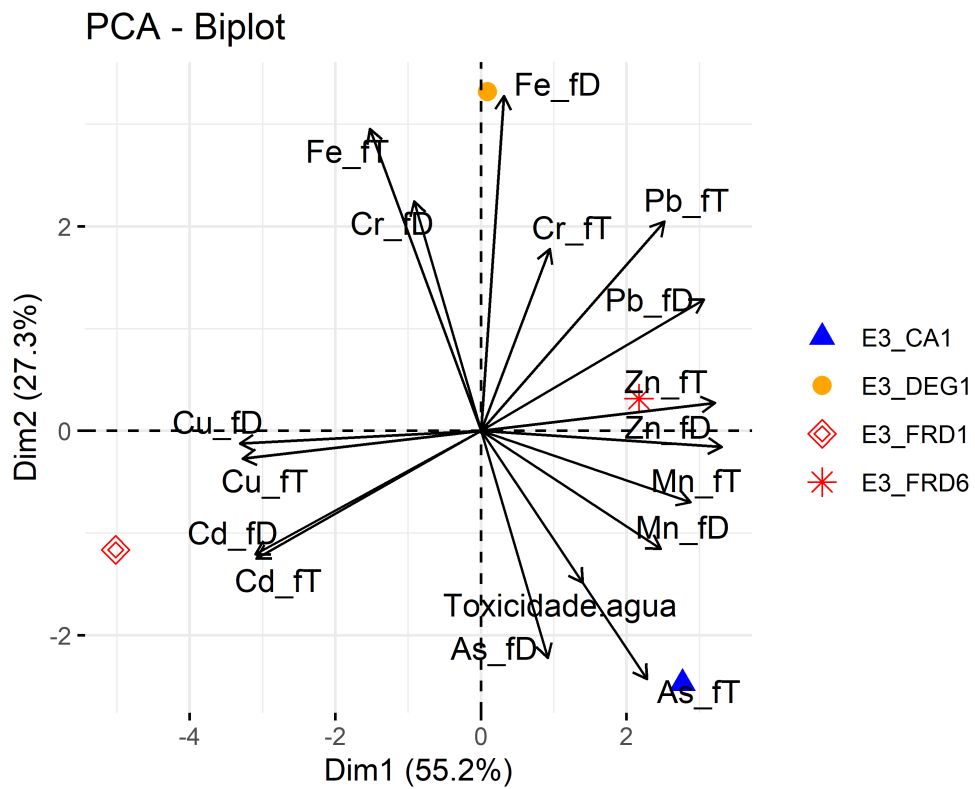


Figura 5: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/17 = 6\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente. Na Figura, fT representa a fração de metal total e fD representa a fração de metal dissolvido ( $<0,45 \mu\text{m}$ ).

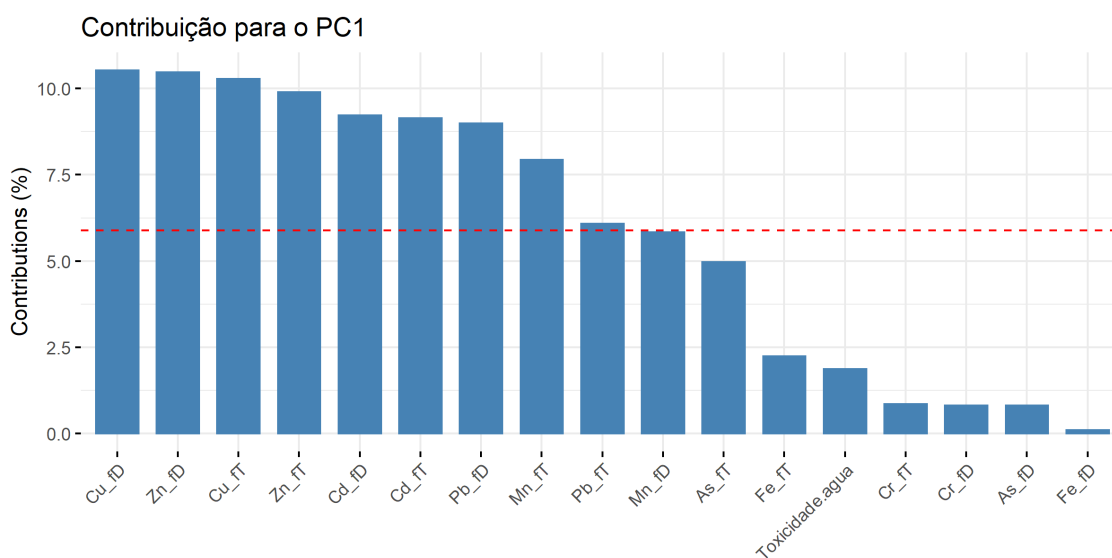


Figura 6: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/17 = 6\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente. Na Figura, fT representa a fração de metal total e fD representa a fração de metal dissolvido ( $<0,45 \mu\text{m}$ ).

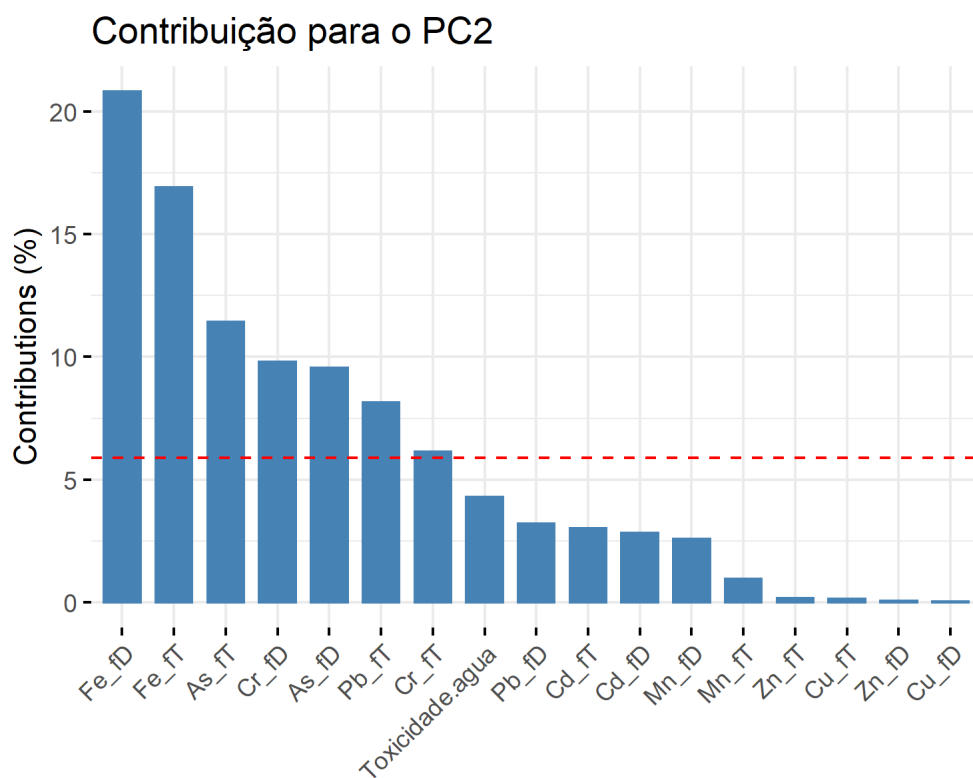


Figura 7: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de água da malha marinha na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/4 = 25\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

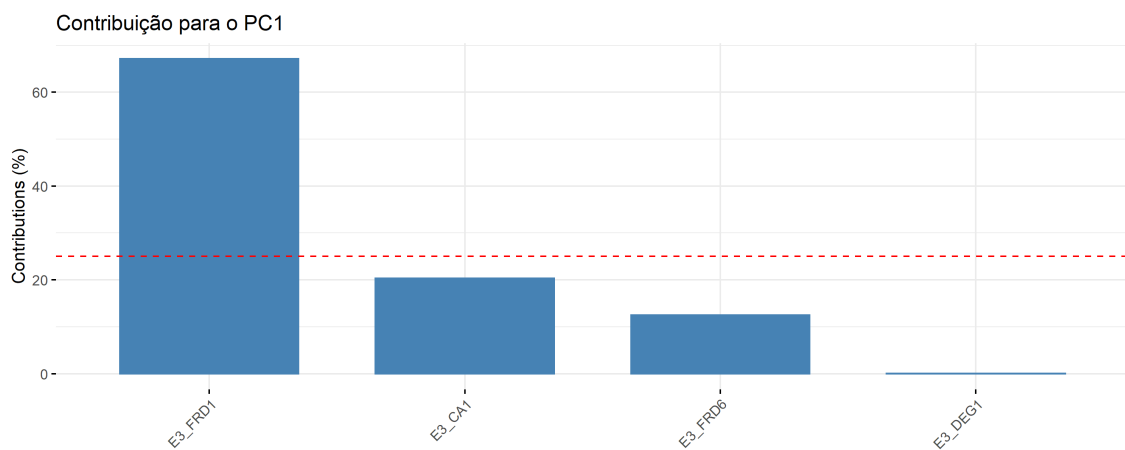


Figura 8: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de água da malha marinha na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/4 = 25\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

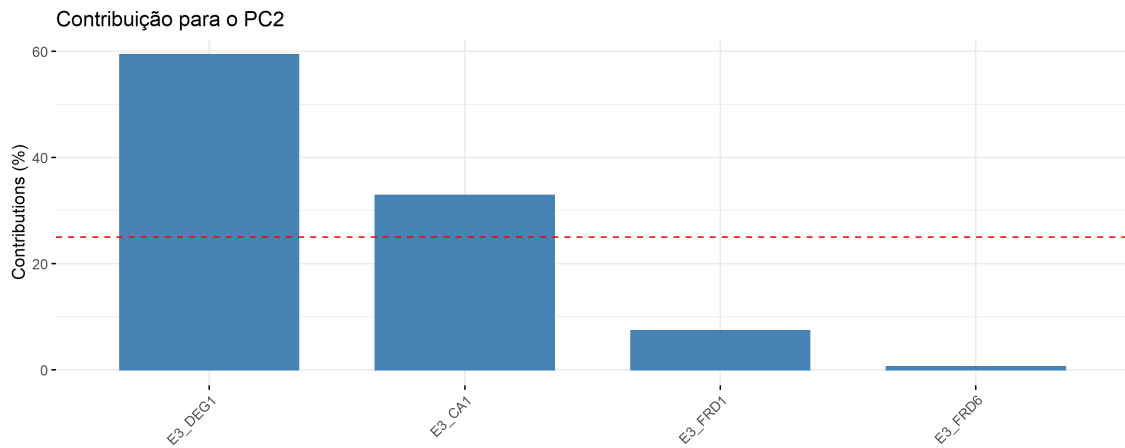




Figura 9: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada para valores de toxicidade da água e metais (total e dissolvido) medidos em amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e na Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA.. Os símbolos representam os indivíduos utilizados na análise categorizados por localidade. Destaque para a Campanha 1 (E1) em cinza, Campanha 2 (E2) em azul e Campanha 3 (E3) em preto. Na Figura, Dim1 representa PC1; DIM2 representa PC2; fT representa a fração de metal total; e fD representa a fração de metal dissolvido (<0,45 µm).

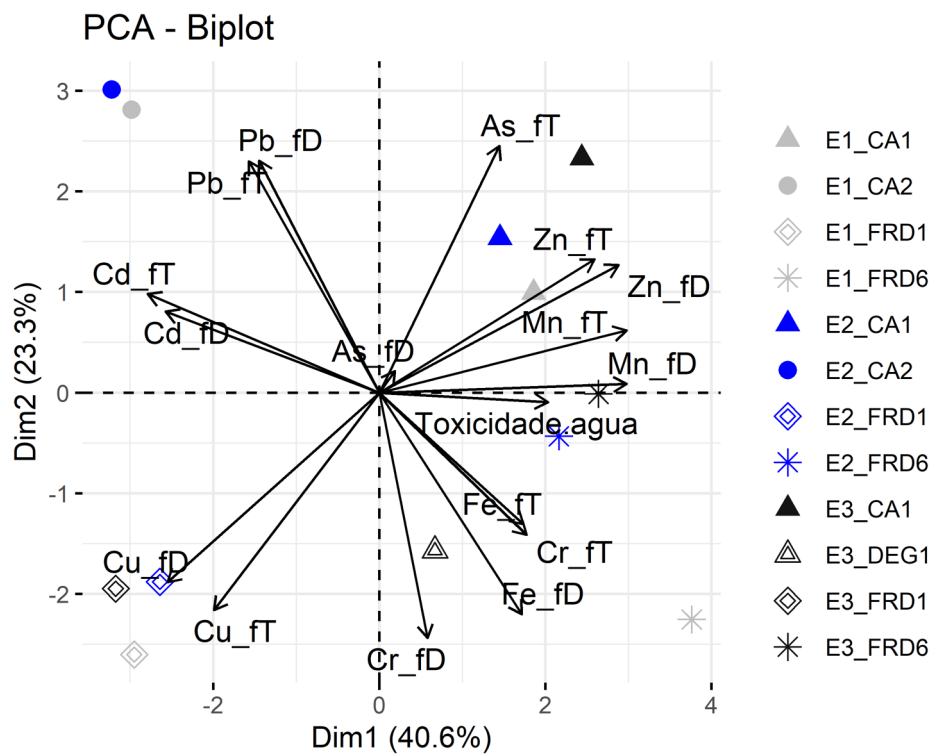


Figura 10: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/17 = 6\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente. Na Figura, fT representa a fração de metal total e fD representa a fração de metal dissolvido ( $<0,45 \mu\text{m}$ ).

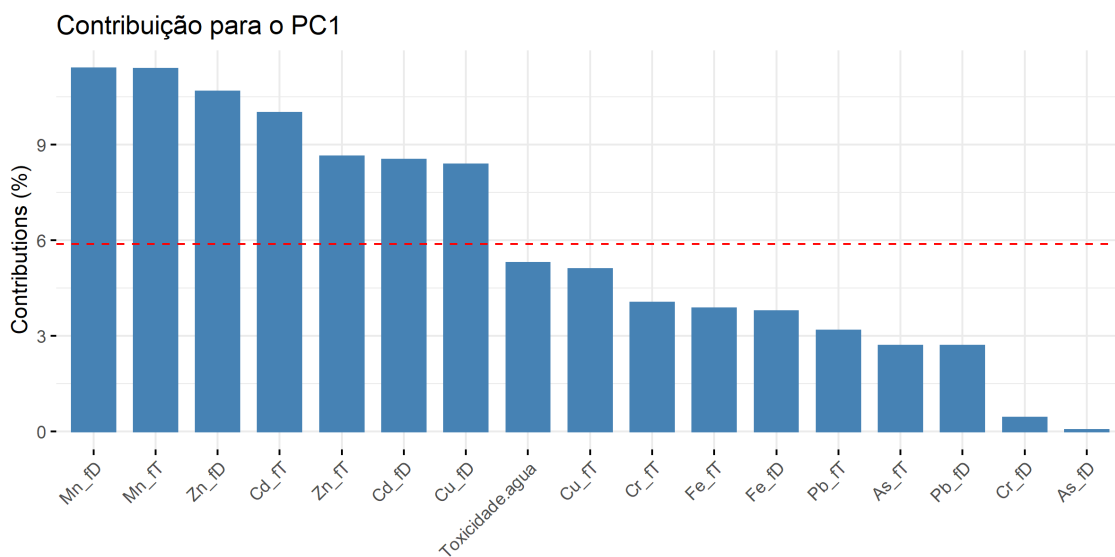


Figura 11: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de água coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/17 = 6\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente. Na Figura, fT representa a fração de metal total e fD representa a fração de metal dissolvido ( $<0,45 \mu\text{m}$ ).

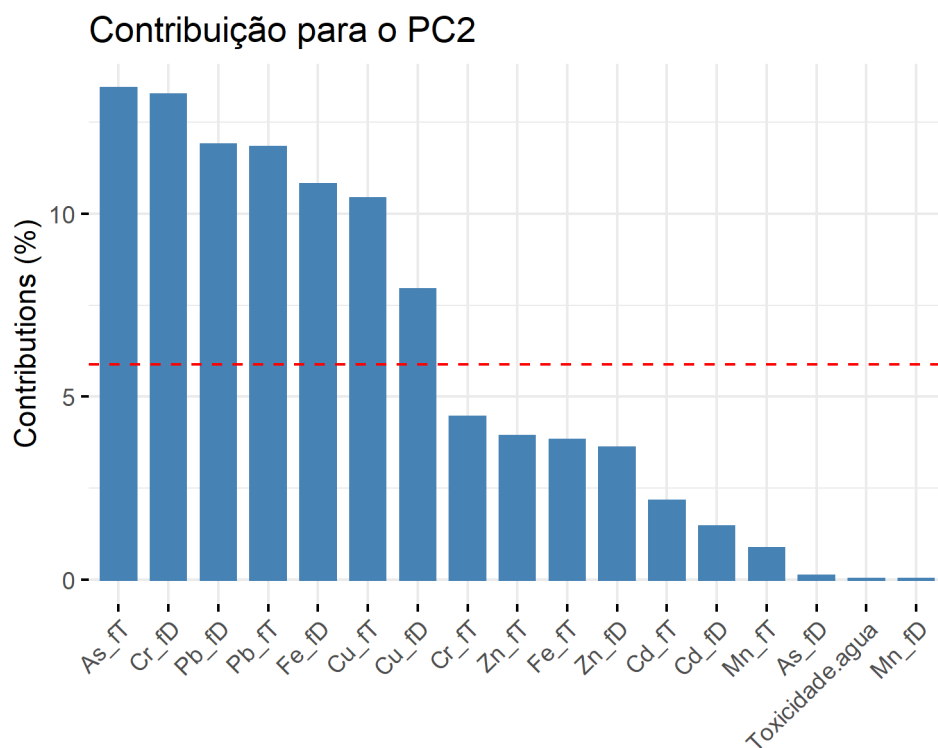


Figura 12: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de água da malha marinha referente a Campanha 1 (E1) (setembro/outubro de 2018 – Primavera), Campanha 2 (E2) (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão) e Campanha 3 (E3) do Anexo 1 do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/12 = 8\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

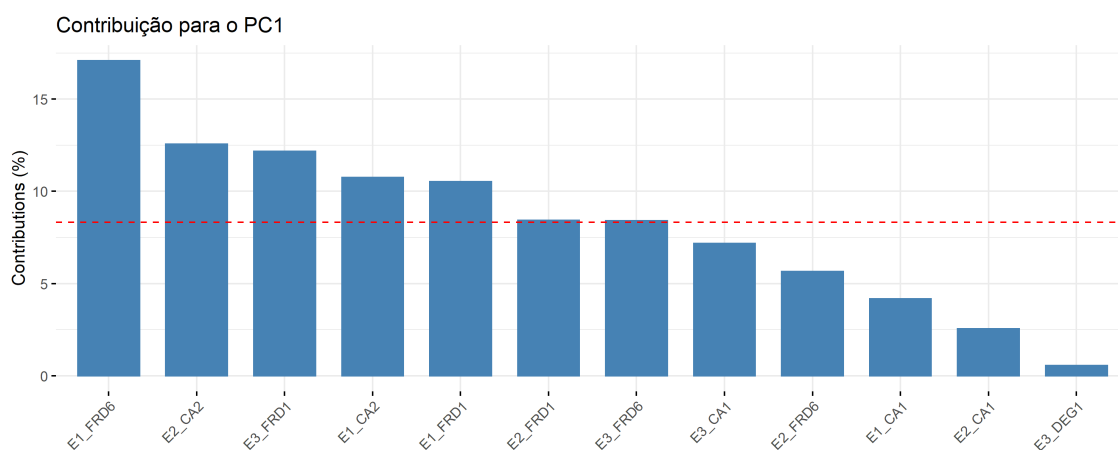


Figura 13: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de água da malha marinha referente a Campanha 1 (E1) (setembro/outubro de 2018 – Primavera), Campanha 2 (E2) (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão) e Campanha 3 (E3) do Anexo 1 do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/12 = 8\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

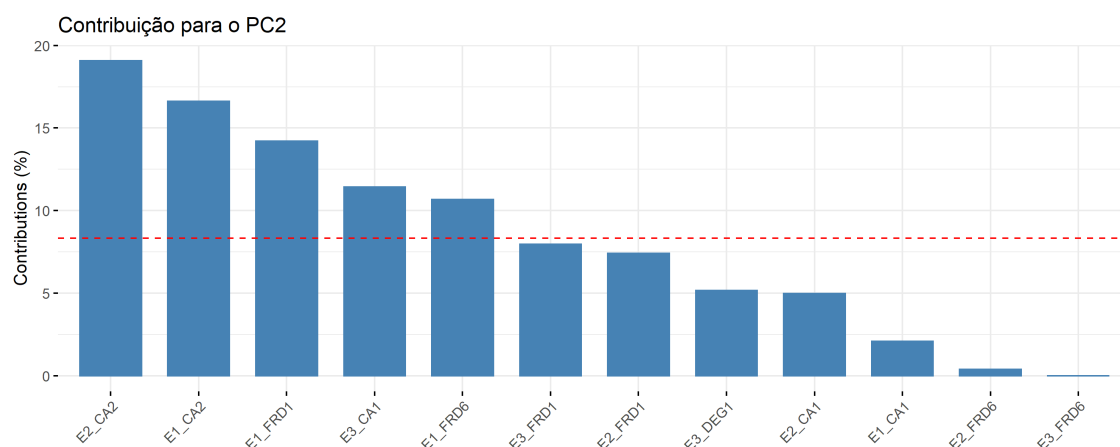


Figura 14: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada para valores de toxicidade do sedimento e metais medidos em amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. Os símbolos representam os indivíduos utilizados na análise categorizados por localidade. Na Figura, Dim1 representa PC1 e DIM2 representa PC2.

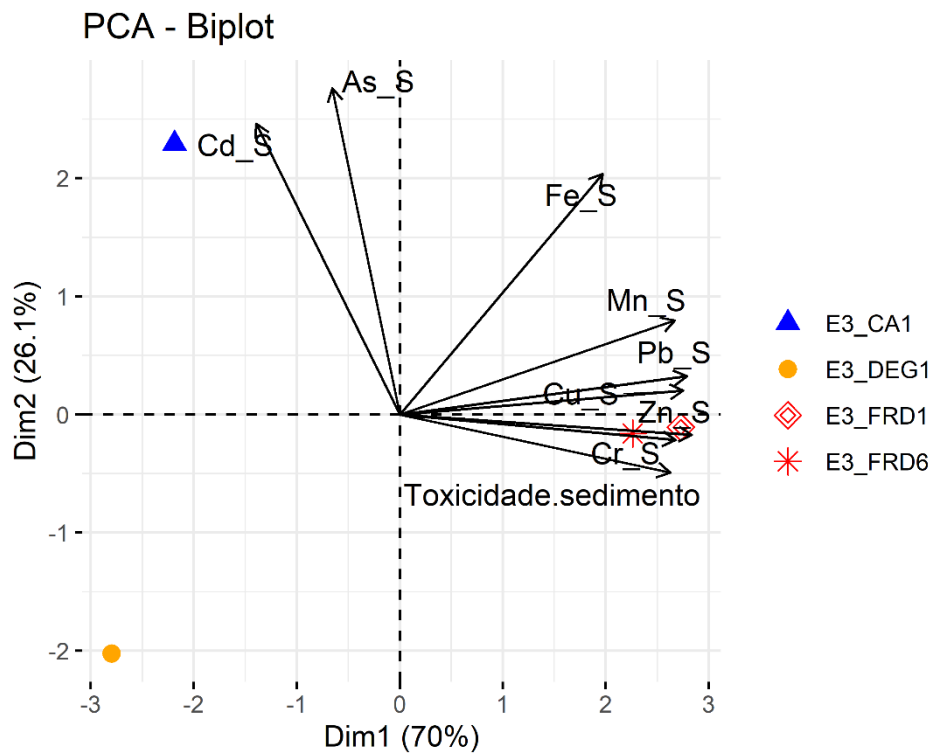


Figura 15: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/9 = 11\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

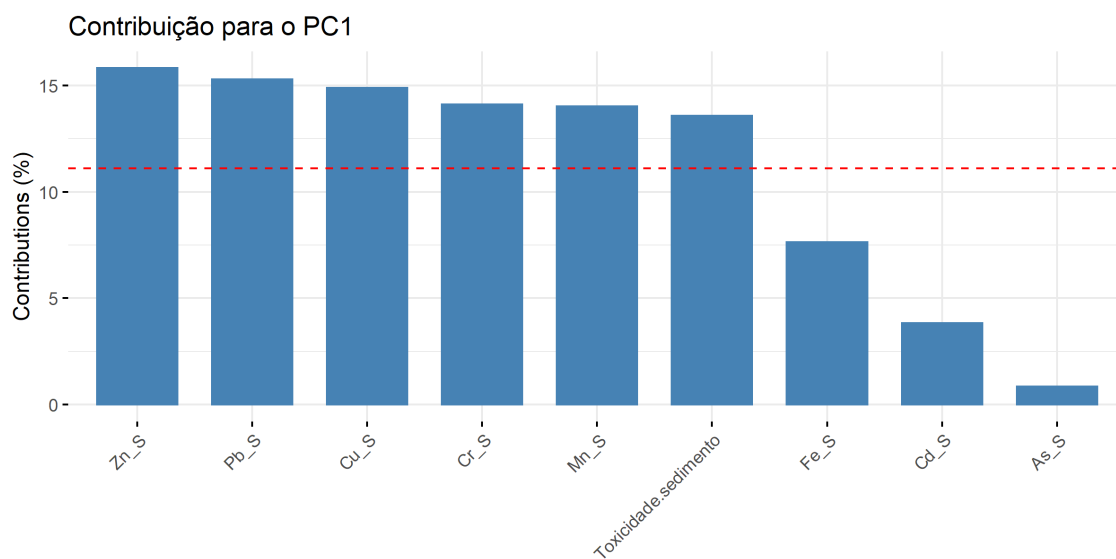


Figura 16: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/9 = 11\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

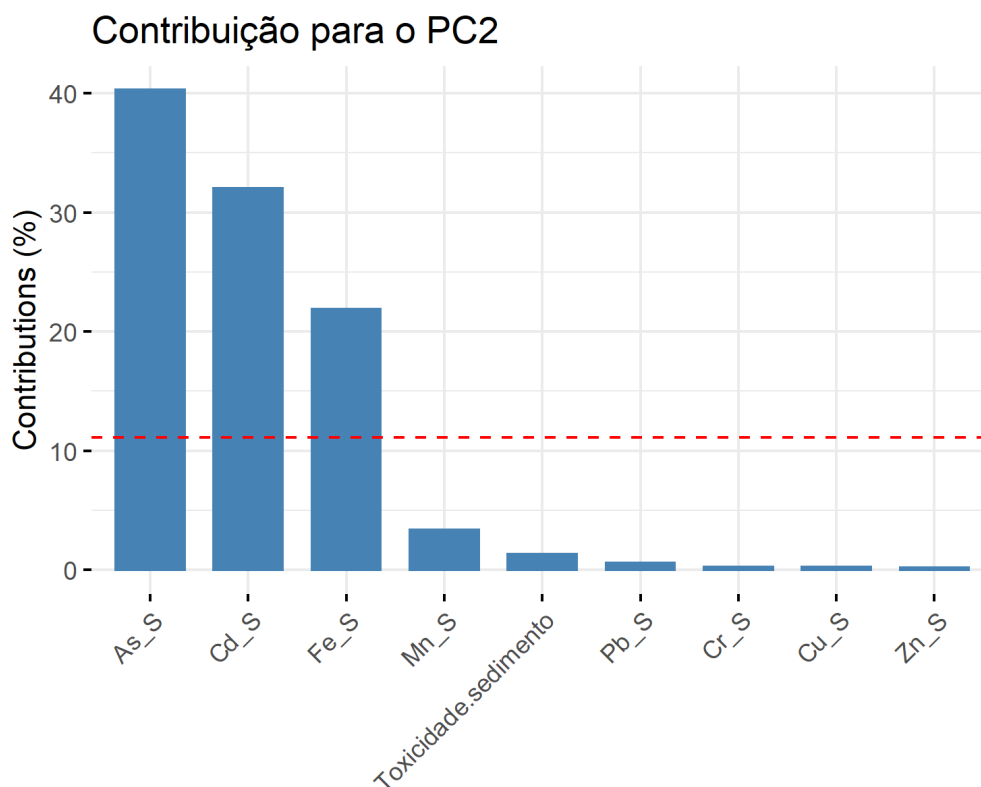




Figura 17: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de sedimento da malha marinha na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/4 = 25\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

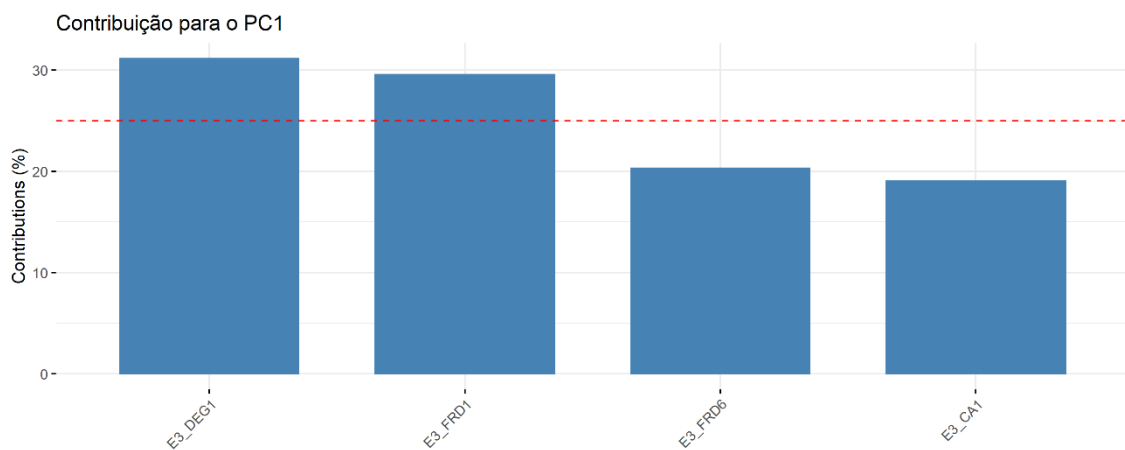


Figura 18: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de sedimento da malha marinha na Campanha 3 (E3) (setembro/outubro de 2019 - Primavera) do Anexo I do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/4 = 25\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

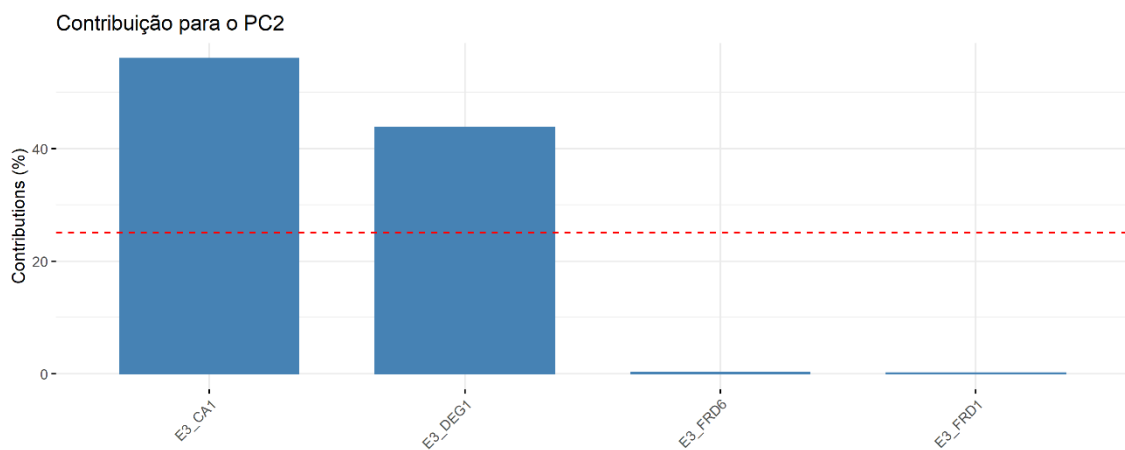


Figura 19: Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada para valores de toxicidade do sedimento e metais medidos em amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. Os símbolos representam os indivíduos utilizados na análise categorizados por localidade. Destaque para a Campanha 1 (E1) em cinza, Campanha 2 (E2) em azul e Campanha 3 (E3) em preto. Na Figura, Dim1 representa PC1 e DIM2 representa PC2.

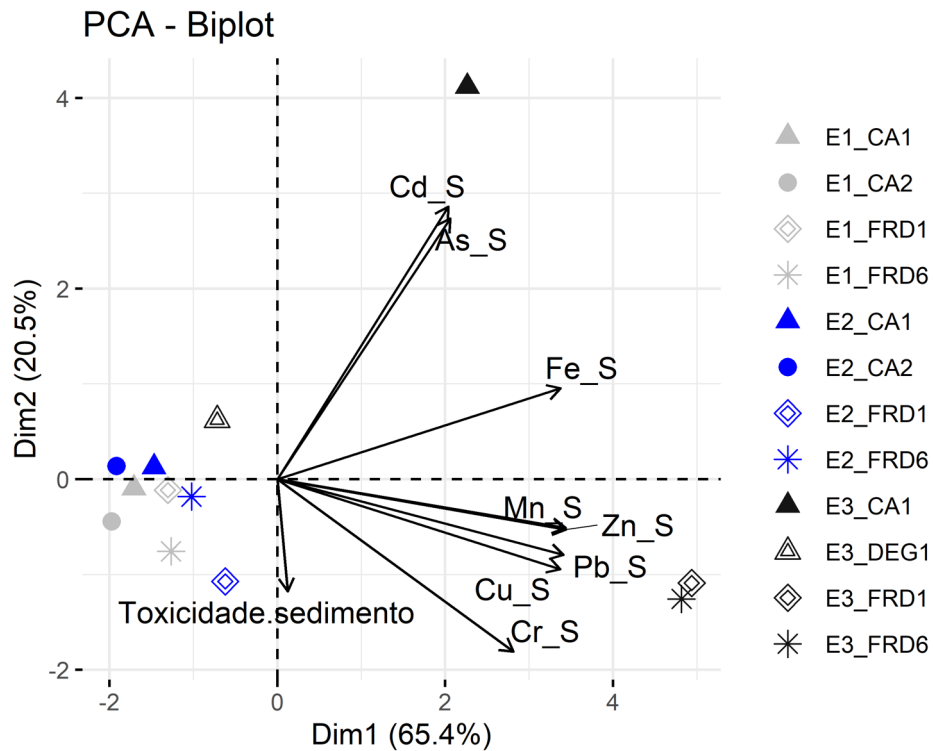


Figura 20: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 1 (PC1) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/9 = 11\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

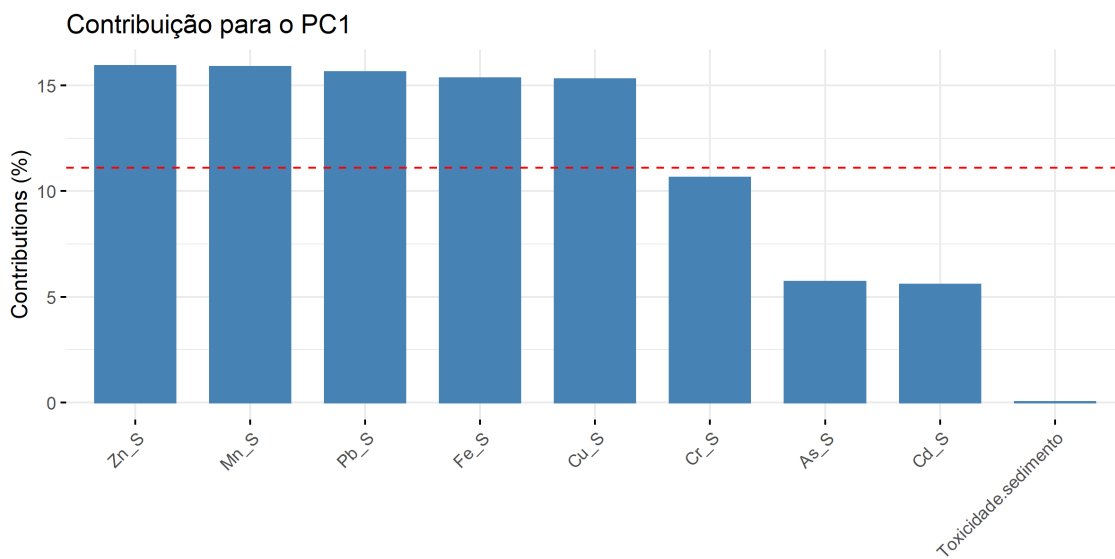


Figura 21: Contribuição (%) das variáveis para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA). As variáveis são dadas como valores de toxicidade e concentração de metais nas amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD1, FRD6, CA1 e CA2 na Campanha 1 (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e Campanha 2 (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão), e nos pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1 na Campanha 3 (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (variáveis)} = 1/9 = 11\%$ . Para um determinado componente, a variável com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

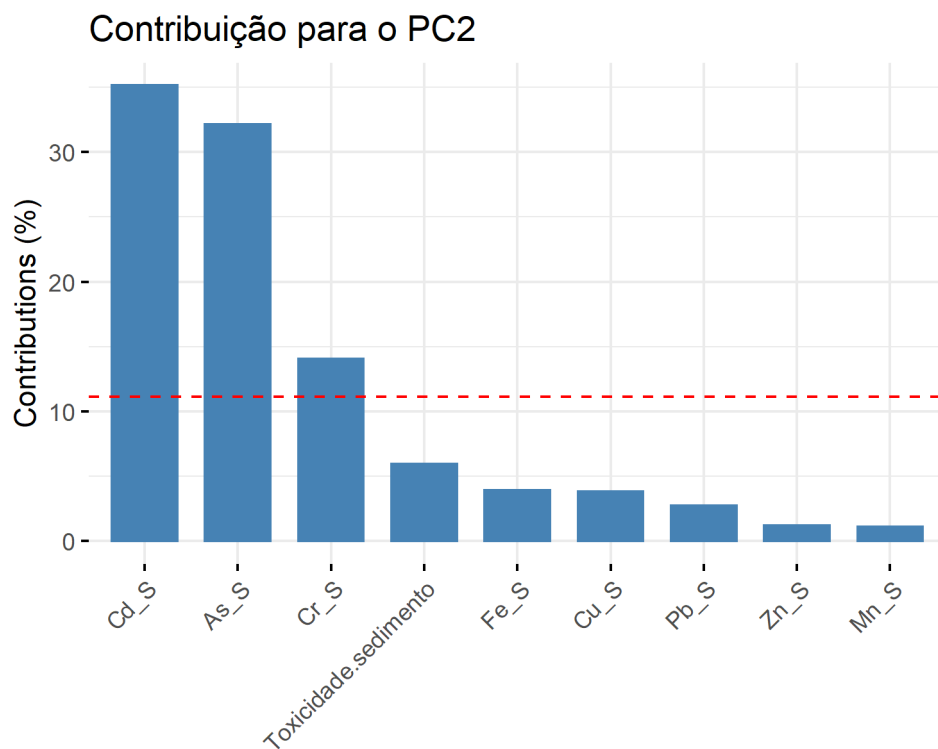


Figura 22: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente (PC2) da análise de componentes principais (PCA) aplicada para ensaios de toxicidade e metais determinados nas amostras de sedimento da malha marinha referente a Campanha 1 (E1) (setembro/outubro de 2018 – Primavera), Campanha 2 (E2) (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão) e Campanha 3 (E3) do Anexo 1 do PMBA. Os indivíduos são os pontos FRD1, FRD6, CA1, CA2 e DEG1. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/12 = 8\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

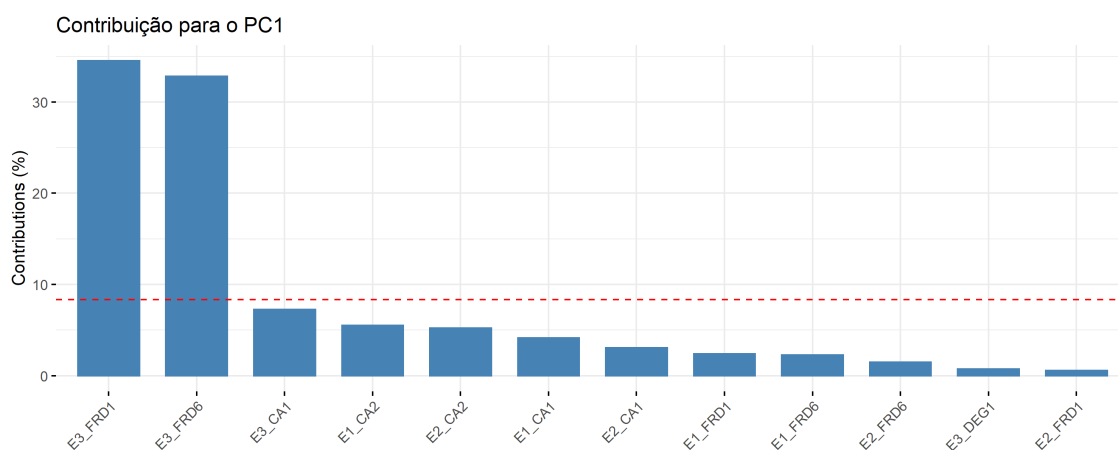


Figura 23: Contribuição (%) de cada indivíduo/fator para os agrupamentos do componente 2 (PC2) da análise de componentes principais (PCA) de ensaios de toxicidade e metais realizada para amostras de sedimento coletadas nos pontos FRD-1, FRD-6, CA-1 e CA-2 para a 1ª campanha (setembro/outubro de 2018 – Primavera) e 2ª campanha (janeiro/fevereiro de 2019 – Verão) e pontos FRD-1, FRD-6, CA-1 e DEG-1 para a 3ª campanha (setembro/outubro de 2019 – Primavera) do Anexo I do PMBA. A linha tracejada vermelha indica a contribuição média esperada. Se a contribuição das variáveis fosse uniforme, o valor esperado seria  $1 / \text{comprimento (indivíduos/fator)} = 1/12 = 8\%$ . Para um determinado componente, um indivíduo/fator com uma contribuição maior do que esse corte pode contribuir de forma significativa com esse componente.

