

Nota Técnica N° 54 do Grupo Técnico de Acompanhamento do Programa de Monitoramento Quali - Quantitativo Sistemático de Água e Sedimentos do rio Doce, Zona Costeira e Estuários, instituído pelo Comitê Interfederativo – Termo de Transação e Ajustamento de Conduta.

Vitória, 13 de dezembro de 2019

ASSUNTO: Vistoria para redefinição de locação de pontos de monitoramento nos Estuários monitorados no âmbito do PMQQS

1. INTRODUÇÃO

Em atendimento à Nota Técnica GTA-PMQQS n° 46/2019, foi realizada vistoria para verificação e análise quanto à necessidade de adequação dos pontos de coleta na região estuarina da malha amostral do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimentos do rio Doce, nos estados da Bahia e Espírito Santo.

A vistoria foi realizada entre os dias 04 a 08/11/2019, com a participação dos membros do Grupo Técnico de Acompanhamento do PMQQS: Ana Paula Fernandez, Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna, Thatiana Cappi da Costa, além de um membro do Grupo de Assessoramento Técnico do CIF (Luciano Bazoni Junior). A vistoria foi acompanhada por um funcionário da Fundação Renova (Henrique Rosa Filgueiras).

No dia 12/11/2019 foi realizada nas dependências da AGERH-ES reunião com a presença de técnicos da Fundação Renova, IBAMA, IEMA, ICMBio, AGERH, ANA e com o professor Daniel Rigo - UFES. As contribuições sobre os estuários vistoriados definidas durante a reunião foram incorporadas na presente Nota Técnica.

2. ANÁLISE

Inicialmente, havia sido previsto o acompanhamento das amostragens realizadas pelo laboratório ALS, contratado pela Fundação Renova, nos pontos de coleta dos estuários dos rios Caravelas (ERC01), Mucuri (ERU01), Ipiranga (ERIO1 e ERIO2), Mariricu (EBN01 e EBN02), Piraquê-Açu (EPA01 e EPA02), Reis Magos (ERM01 e ERM02) e Doce (ERD01). Contudo, houve alteração nas datas de coleta devido à problemas logísticos do laboratório, o que não permitiu o acompanhamento completo das amostragens pelos servidores designados para isso.

Dessa forma, o grupo visitou os pontos ERC01, ERM01, ERIO1, ERIO2, EBN01 e EBN02 sem acompanhamento da equipe de coleta do PMQQS. A partir do dia 07/11/2019, além de observar as

condições da localização dos demais pontos amostrados (EPA01, EPA02, ERM01, ERM02, ERD01), foi possível acompanhar a equipe de coleta em campo.

Na sequência, apresentam-se as impressões técnicas para cada um dos pontos acompanhados.

2.1. Estuário do rio Caravelas/Nova Viçosa (ERC 01)

Data da vistoria: 05.11.2011; 9:00h

O ponto de coleta é de fácil acesso, sendo utilizada a rampa da Pousada Iracema para a descida da embarcação. O estuário é extenso, com manguezais na parte mais interna e várias praias pequenas nas margens, próximo a foz. No momento da vistoria havia o predomínio de água salgada, com entrada mais pronunciada pela margem esquerda do estuário. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. O ponto de coleta original está localizado atualmente em cima de um banco de areia, bem próximo a entrada do estuário, na margem direita, em região com fortes correntes de maré, e em local raso, o que dificulta a coleta. A região do estuário é, de forma geral, rasa. Em virtude da constatação da inviabilidade de coleta no ponto original, além de observar que, mesmo derivando o ponto para a região central do canal estuarino, aquele não seria o ponto mais adequado, devido à profundidade e à composição granulométrica do fundo, decidiu-se pela prospecção de um novo ponto para realização das coletas futuras. Foi realizada uma investigação no estuário com coleta de sedimentos e verificação de parâmetros físicos com sonda multiparamétrica, em diferentes pontos. Desta forma foi escolhido um novo local, mais para dentro do estuário, próximo a um manguezal. O ponto prospectado apresentou sedimento lamoso, profundidade aproximada de 1,60 m, salinidade próxima da água do mar (32/49500 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sem muita estratificação na coluna d'água.

Desta forma, caso seja mantido o ponto, a equipe recomenda a **alteração do ponto original para o ponto localizado nas coordenadas geográficas S 17° 52' 33" e W 39°21'42" (figura 01).**

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a exclusão deste estuário.



Figura 01: Ilustração dos locais do ponto de coleta ERC 01 atual e do ponto sugerido.

2.2. Estuário do rio Mucuri (ERU01)

Data da vistoria: 05.11.2011

O acesso ao ponto é fácil, ao lado de um estaleiro de apoio à empresa Fibria/Suzano. O embarque é feito a partir de um braço do estuário em questão. O ponto original está localizado atualmente em cima de um banco de areia, devido a um aumento da deposição de sedimentos na margem. A região do estuário é, de forma geral, rasa. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. Em virtude da constatação da inviabilidade de coleta no ponto original, além de observar que, mesmo derivando o ponto para a região central do canal estuarino, aquele não seria o ponto mais adequado, devido à profundidade e à composição granulométrica do fundo, decidiu-se pela prospecção de um novo ponto para realização das coletas futuras. Após análise deste novo local e a partir da coleta de sedimentos e verificação de parâmetros físicos com sonda multiparamétrica, foi possível observar a presença de sedimento lamoso e estratificação na coluna d'água, com a condutividade variando de 39000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 54000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo (figura 03).

Desta forma, caso o ponto seja mantido, o grupo entendeu que uma opção mais adequada seria alteração do ponto original S 17° 45' 3.6" e W 39° 13' 33.6" **para o ponto localizado nas coordenadas geográficas S 18° 05' 49" e W 39° 33' 34" (figura 02 e 03).**

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a exclusão deste estuário.

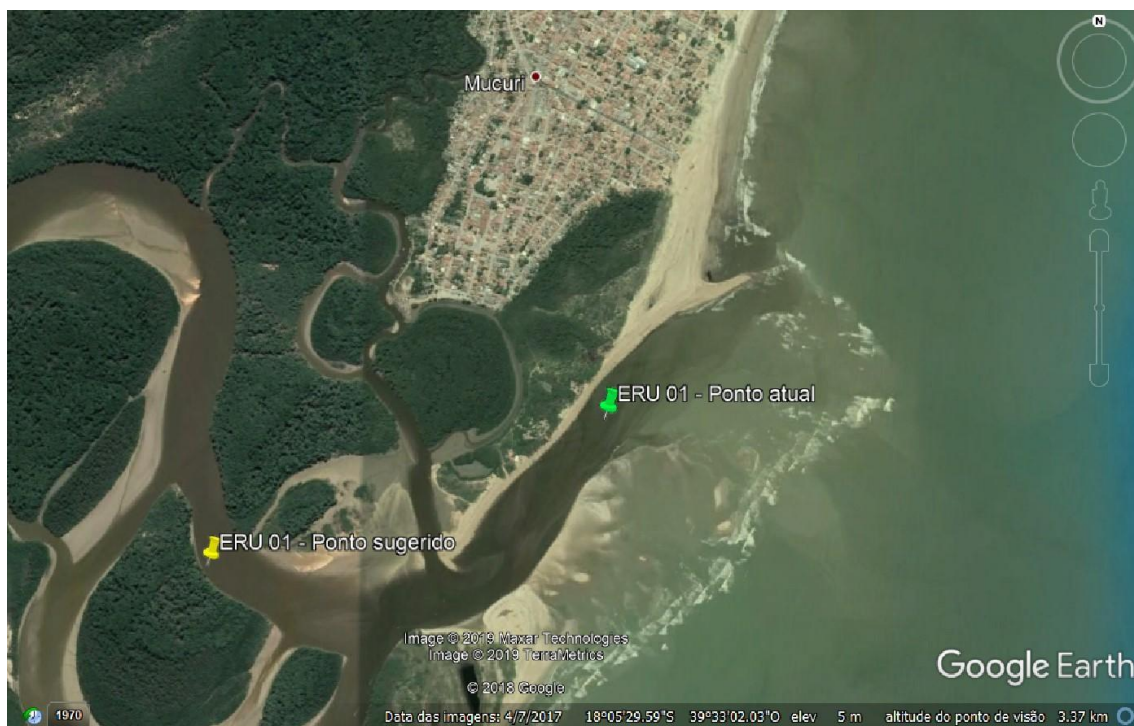


Figura 02: Ilustração dos locais do ponto de coleta ERU 01 atual e do ponto sugerido.

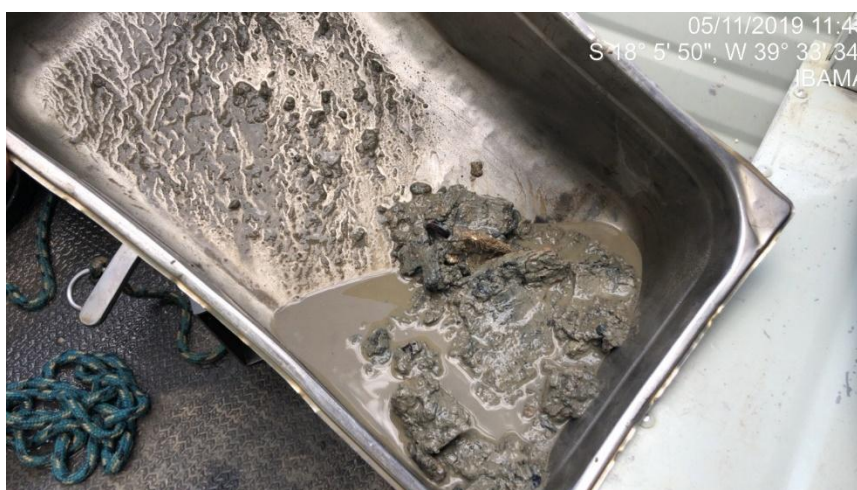


Figura 03: Amostra de sedimento coletado no ponto ERR 01R sugerido.

2.3. Estuário do rio Ipiranga/Linhares (ERI01)

Data da vistoria: 06.11.2011; 9:00h

O acesso ao ponto de coleta é realizado em meio a um manguezal, em região bem rasa, o que dificulta principalmente a entrada da embarcação em período de maré baixa, mas não inviabiliza. Na margem direita ocorre a presença de casas e ao longo do canal muitas embarcações ancoradas. Existe uma draga que atua na manutenção do canal. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. No momento da vistoria a condutividade variou de 13900 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 40000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo, apresentando estratificação. O ponto original

está localizado bem na entrada do estuário, possui sedimentos lamosos e profundidade aproximada de 0,64m.

Devido à ausência de locais com profundidades superiores a 80 cm e considerando que a mudança na localização deste ponto não trará benefícios para a coleta e ainda irá acarretar descontinuidade da série histórica de dados do ponto atual, a equipe recomenda a manutenção do ponto em sua posição atual (figura 04).

2.4. Estuário do rio Ipiranga/Linhares (ERI02)

Data da coleta: 06.11.2011; 10:00h

O acesso e entorno do ponto ERI02 é o mesmo do descrito para o ponto ERI01. Está situado a aproximadamente 1,2 Km de distância a montante do ponto ERI01. Nas proximidades foi observada uma draga posicionada no meio do canal, que estava inoperante. Vários barcos de pesca atracados ao longo do estuário. A profundidade do ponto foi de 0,64 m e a condutividade variou de 4471 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 5356 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo.

Durante a reunião foi sugerido a realocação do ponto ERI02, uma vez que este encontra-se próximo ao ERI01, e gera informações semelhantes. Desta forma foi sugerido realocar o ponto em local a montante, a ser definido em campo. A locação aproximada encontra-se na figura 04.

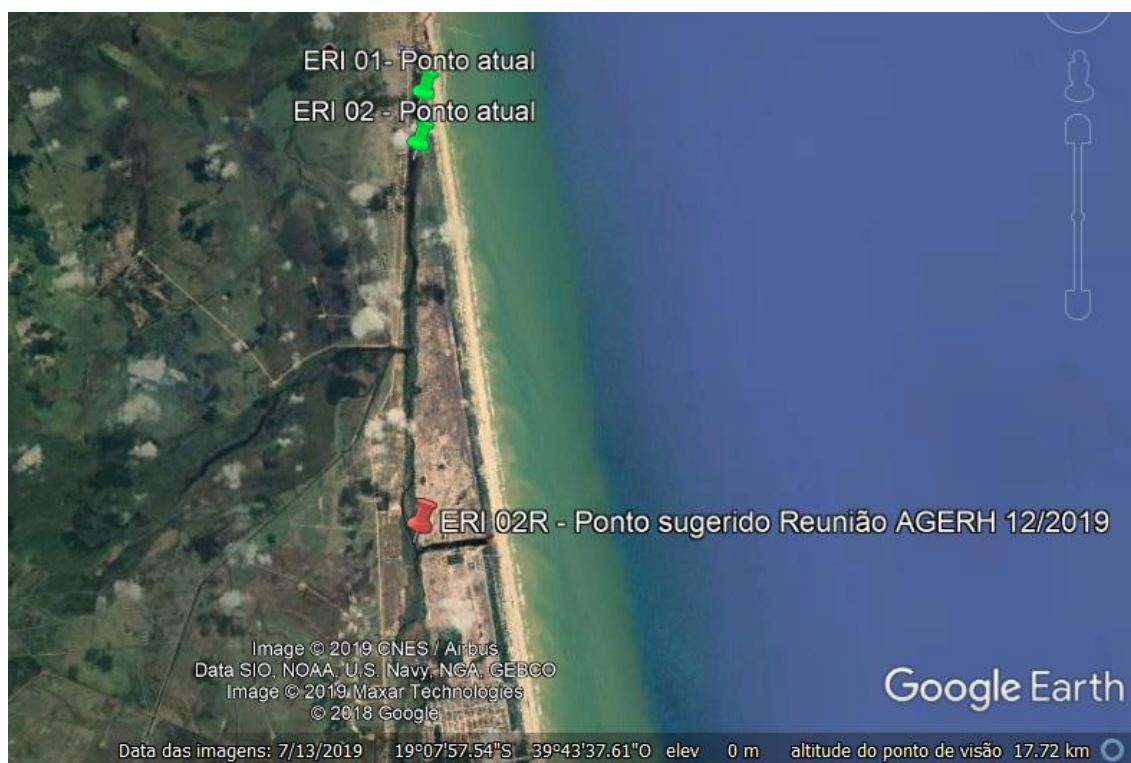


Figura 04: Ilustração dos locais do ponto de coleta ERI 01, ERI 02 atuais e alteração ERI02R.

2.5. Estuário Barra Nova/São Mateus (EBN01)

Data da vistoria: 06.11.2011; 11:00h

O estuário possui fácil acesso e é todo raso em sua extensão. O ponto de coleta original está localizado próximo a bancos de areia e formações areníticas, em local sem residências ou estabelecimentos comerciais. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. No momento da vistoria a condutividade variou de 53405 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 53489 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo e a profundidade era de aproximadamente 1,0m.

Devido a forte intensidade da corrente de maré e a predominância de sedimentos arenosos no ponto de coleta original, o grupo entendeu que uma opção mais adequada **seria alteração para o ponto localizado nas coordenadas geográficas S 18° 57' 18" e W 39° 44' 24"**, cuja profundidade era de 0,85m no momento da vistoria (figuras 05 e 06).

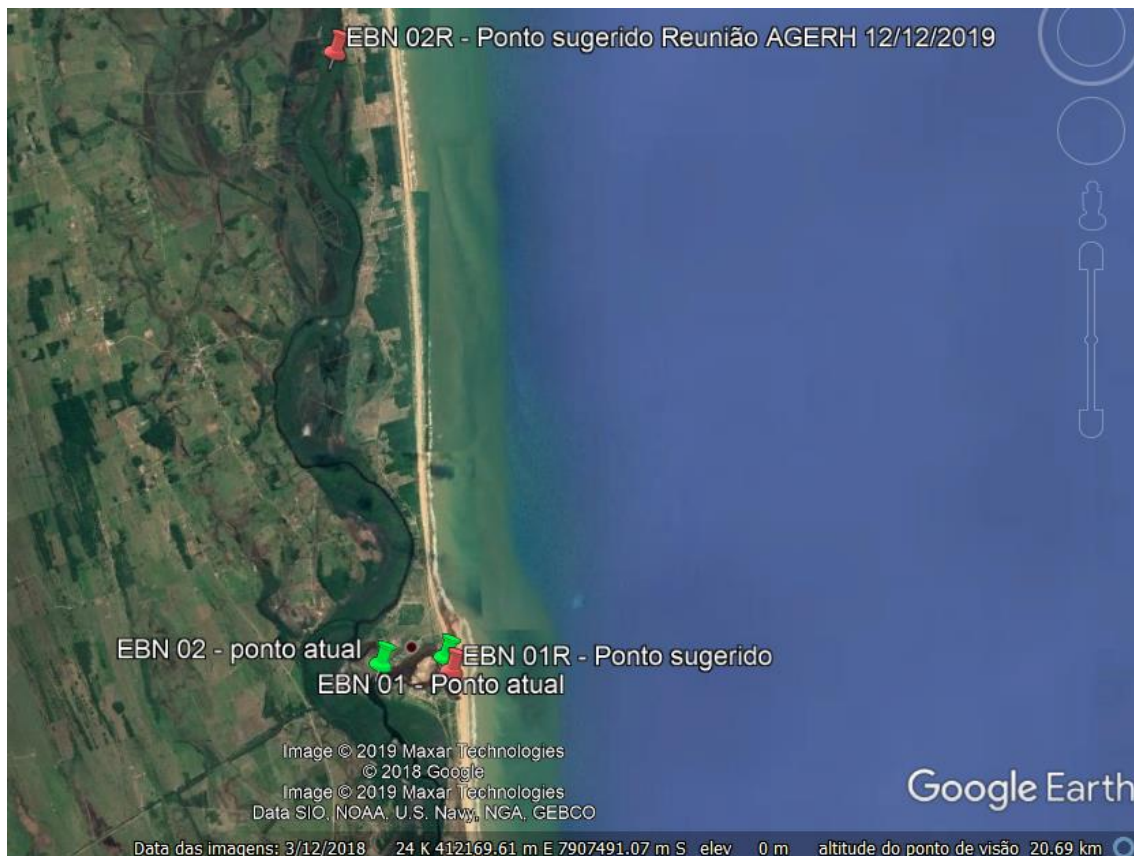


Figura 05: Ilustração dos locais do ponto de coleta EBN 01 e 02 atuais e dos pontos sugeridos EBN 01R e EBN 02R.



Figura 06: Entorno do ponto EBN 01R sugerido.

2.7. Estuário Barra Nova/São Mateus (EBN02)

Data da vistoria: 06.11.2011; 11:30h

O acesso e entorno do ponto ERBN02 é o mesmo do descrito para o ponto ERBN01. Está situado a montante do ponto EBN01, em região rasa, próximo a manguezal, com a presença de bancos de areia. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura e o ponto apresentou profundidade de 0,57 m no momento da coleta.

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a realocação do ponto EBN02, considerando que este encontra-se relativamente próximo ao EBN01, em estuário com uma dinâmica complexa e que a região mais ao Norte permitirá uma melhor representação do estuário em questão. Desta forma sugere-se que o ponto seja realocado em vistoria de campo, em local entre Guriri e Barra Nova. A localização aproximada encontra-se acima na **figura 05**.

2.8. Estuário do rio Reis Magos (ERM01)

Data da vistoria: 07.11.2011; 10:20h

O embarque é realizado em área próxima a uma via pública. Presença de algumas casas no entorno e de atividade pesqueira na região. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. Neste ponto foi possível acompanhar o trabalho da equipe de coleta do laboratório ALS. No momento da coleta a condutividade variou de 51700 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 51800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo e a profundidade era de aproximadamente 0,7m. Estuário raso em toda a extensão vistoriada. Estuário raso e com presença de esgoto.

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a exclusão deste estuário.

2.9. Estuário do rio Reis Magos (ERM02)

Data da vistoria: 07.11.2011; 11:40h

O acesso e entorno do ponto ERM02 é o mesmo do descrito para o ponto ERM01. Ponto localizado a montante do ponto ERM01, em local com 24cm de profundidade com sedimento lamoso em região muito assoreada. A vistoria foi realizada durante momento de maré enchente, em período de quadratura. No momento da coleta a condutividade variou de 51470 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 51520 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo.

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a exclusão deste estuário.

2.10. Estuário do rio Piraquê-Açu (EPA01)

Data da vistoria: 07.11.2011; 14:30h

Fácil acesso realizado por uma rampa na lateral de um restaurante. O estuário apresenta manguezal na margem esquerda e um porto de barcos de pesca na margem direita. Foi possível observar sedimento arenoso e profundidade de 5,5 m no local de coleta (figura 07). A amostragem foi realizada em no início da maré vazante em período de quadratura. No momento da coleta a condutividade variou de 52500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 52600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo.

O grupo entendeu que uma opção mais adequada seria alteração do ponto original S 19° 57' 4" e W 40° 9' 11" **para o ponto localizado nas coordenadas geográficas S 19° 57' 1" e W 40° 9' 22"**, devido a presença de sedimentos mais finos (figuras 06, 07 e 08).



Figura 06: Ilustração dos locais do ponto de coleta EPA 01 atual e do ponto sugerido EPA 01R.



Figura 07: Amostra de sedimento coletado no ponto EPA 01 atual.



Figura 8: Amostra de sedimento coletado no ponto EPA 01 sugerido

2.11. Estuário do rio Piraquê-Açu (EPA02)

Data da vistoria: 07.11.2011; 15:50h

O ponto amostral é acessado pelo mesmo local do ponto EPA01. O ponto está localizado próximo a uma bifurcação do canal e o entorno apresenta-se bem preservado. Possui aproximadamente 10 m de profundidade e a amostragem foi realizada em momento de maré vazante no período de quadratura. Na coleta a condutividade variou de 51512 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 51852 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo.

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerida a realocação do ponto EPA02 para montante, acima da bifurcação com o rio Piraquê Mirim, ao longo do rio Piraquê Açu. O ponto deverá ser realocado durante vistoria e o ponto aproximado encontra-se na **figura 09**.



Figura 09: Ilustração dos locais do ponto de coleta EPA 02 atual e do ponto sugerido EPA 02R.

2.12. Estuário do Rio Riacho (ERR01)

Data da vistoria: 08.11.2011; 9:20h

O ponto é de fácil acesso e é realizado pela rua Damião Vicente, no município de Aracruz, por um atracadouro de pescadores (Porto das Lanchas). Do lado direito da entrada do estuário e muito próximo ao local de coleta, observou-se a presença de uma comunidade ribeirinha (favela) que lança esgoto in natura na água (Figura 10). Do lado esquerdo há presença de um manguezal (Figura 11). Foi possível observar a presença de uma barra. Pescadores locais relataram que a barra abre e fecha naturalmente ao longo do ano, entretanto pode-se observar um trator executando a abertura da barra (Figura 12). A vistoria foi realizada durante início da maré enchente, em período de quadratura e o ponto apresentou profundidade de aproximadamente de 1,14 m e sedimento arenoso (areia grossa). No momento da coleta a condutividade variou de 13970 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 19300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo.

Durante a reunião ocorrida na AGERH em 12.12.2019 foi sugerido o deslocamento deste ponto para montante, acima das região com concentração de casas e presença de esgoto, antes da barragem móvel presente na região. O ponto deverá ser realocado durante vistoria e o ponto aproximado encontra-se na **figura 10**.

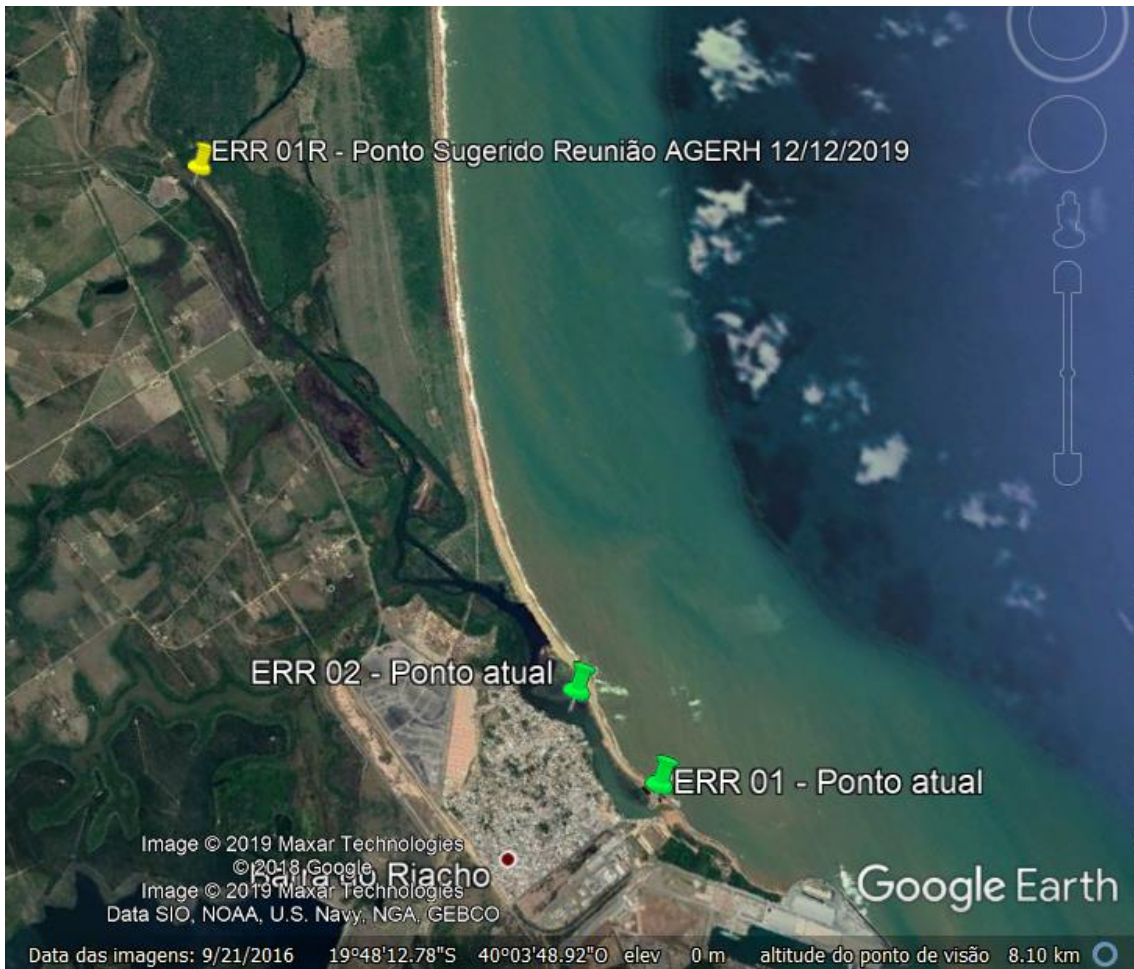


Figura 10: Ilustração dos locais do ponto de coleta ERR 01 atual e do ponto sugerido ERR 01R.



Figura 11: Margem direita do estuário próximo ao ponto ERR 01 atual



Figura 12: Margem esquerda do estuário próximo ao ponto ERR 01 atual



Figura 13: Trator executando a abertura da barra do estuário.



Figura 14: Entorno do ponto ERR 01 sugerido.



Figura 15: Amostra de sedimento coletado no ponto ERR 01 sugerido.

2.13. Estuário do Rio Riacho (ERR02)

O ponto amostral é acessado pelo mesmo local do ponto ERR01. Este se localiza no meio do canal, em local com presença de esgoto e profundidade aproximada de 0,7 m. A amostragem foi realizada em momento de maré enchente no período de quadratura. Na coleta a condutividade variou de 13226 $\mu\text{S}/\text{cm}$ na superfície a 16740 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no fundo. **Recomenda-se a manutenção do ponto amostral.**

2.13. Estuário do Rio Doce (ERD01)

Fácil acesso ao estuário, entretanto o ponto localiza-se a 4 km de distância do local de acesso. Existem muitos bancos de areia no trajeto até o ponto de coleta o que gera a necessidade de desembarcar e puxar o barco.

O ponto de coleta apresenta entorno bem preservado e está sobre um banco de areia. Apresentou condutividade aproximada de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, salinidade de 0,04 e profundidade de 0,27 m, com predomínio de sedimentos arenosos.

A coleta foi realizada na maré cheia e a partir do levantamento de parâmetros físico-químicos e da amostragem de sedimento realizada em campo, observou-se a necessidade de realocação do ponto, de forma a facilitar o acesso e ser mais representativo da região estuarina do rio Doce.

O alinhamento com o Plano Básico de Monitoramento Ambiental (PMBA), implementado pela Fundação Renova e fiscalizado pela CTBio em cumprimento a cláusula 165, é atualmente realizado pela Rede Rio Doce Mar. No PMBA, dados do PMQQS também são utilizados, e a alocação dos pontos foi ajustada para também atender essa demanda. Para estuários, definiu-se que o ERD01 (PMQQS) será realocado para coincidir com o E26 (PMBA), desta forma sugere-se que este **seja deslocado para as coordenadas de S 19°38' 21" e W 39° 49' 10" (Figura16).**



Figura 16: Ilustração dos locais do ponto de coleta ERD 01 atual e do ponto sugerido ERD 01R.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Observado o conhecimento prévio e as condições de campo vistoriadas, além da reunião realizada, segue as recomendações para a revisão bi-anual do PMQQS:

- Muitos dos estuários amostrados no momento da coleta, em relação a salinidade, se apresentaram como estuários verticalmente homogêneos. Uma vez que a variação da condutividade nas regiões estuarinas é muito grande, em decorrência dos diferentes tipos de estuários e das variações de maré, sugere-se que a diferença de 10% na condutividade usada para definir diferenças significativas de um perfil, estipulada no PMQQS, seja aplicada somente para as regiões sem presença de água marinha.
- A partir das análises dos resultados validados dos parâmetros físico-químicos em água para estuários não estratificados, e considerando que não é realizada análise de fitoplâncton na região estuarina, recomenda-se que no caso de estuários com estratificação inferior a 10000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, seja realizada somente a coleta de água na profundidade de 50cm do fundo.
- Os estuários possuem poucos pontos amostrais e só consideram regiões com influência das marés. Apesar das análises realizadas servirem como indicativo da qualidade de água e sedimentos do ponto amostrado, ressalta-se que a malha amostral atual não é representativa nem suficiente para uma avaliação da qualidade de água dos estuários.
- De forma a atender os objetivos do Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático (PMQQS) de água e sedimentos do rio Doce, de determinar o nível de qualidade dos estuários e da avaliação contínua da inter-relação dos parâmetros, o GTA-PMQQS sugere que os pontos amostrais dos mesmos sejam reavaliados de forma a considerar:
 - Retirada dos pontos de coleta localizados no estuário do rio Caravelas, estuário do rio Mucuri, e do estuário do rio Reis Magos, considerando a falta de efetividade das ações de intervenção que visam a recuperação da bacia do rio Doce nestes estuários e que a atual malha amostral não é suficiente para caracterizar a qualidade da água e sedimento nestes.
 - Caso os pontos dos estuários do rio Caravelas e do rio Mucuri não sejam excluídos do PMQQS, sugere-se a revisão da malha amostral em cada um destes estuários, que deverá ser definida em conjunto com os técnicos do GTA-PMQQS em vistoria.
 - Inclusão em análises de sedimentos de um único testemunho em cada estuário, com análise dos mesmos parâmetros já amostrados nos sedimentos superficiais e datação dos mesmos. Sabe-se que no âmbito da CT-GRSA está realizando coletas de perfis

sedimentares (testemunhos) para análise de parâmetros físico-químicos e datação nas regiões estuarinas amostradas pelo programa. Em caso de já ter previsão destas análises no âmbito de outros programas para os estuários amostrados no PMQQS, solicita-se o encaminhamento dos resultados para análise do GTA-PMQQS e, desta forma não efetuar retrabalho.

- Considerar a alteração da localização dos pontos amostrais, conforme descrito ao longo do relatório de vistoria e listados abaixo:

Tabela 1: Novas coordenadas sugeridas. Os estuários grifados em amarelo são os que possuem proposta de exclusão e em verde os pontos que necessitam de vistoria, com acompanhamento dos técnicos do PMQQS, para confirmação das coordenadas.

Coordenadas Geográficas - WGS 84	Latitude	Longitude	Cod.Novo	a vistoriar	
ERC 01	Estuário do rio Caravelas/Nova Viçosa	S 17° 52' 33"	W 39° 21' 42"	ERC 01R	
ERU 01	Estuário do rio Mucuri	S 18° 05' 49"	W 39° 33' 34"	ERU 01R	
ERI 02	Estuário do rio Ipiranga	S 19° 09' 47"	W 39° 43' 20"	ERI 02R	x
EBN 01	Estuário Barra Nova/São Mateus	S 18° 57' 18"	W 39° 44' 24"	EBN 01R	
EBN 02	Estuário Barra Nova/São Mateus	S 18° 51' 49"	W 39° 45' 29"	EBN 01R	x
EPA 01	Estuário do rio Piraquê-Açu	S 19° 57' 01"	W 40° 09' 22"	EPA 01R	
EPA 02	Estuário do rio Piraquê-Açu	S 19° 55' 43"	W 40° 10' 31"	EPA 02R	x
ERR 01	Estuário do Rio Riacho	S 19° 47' 18"	W 40° 03' 17"	ERR 01R	x
ERD 01	Estuário do Rio Doce	S 19° 38' 21"	W 39° 49' 10"	ERD 01R	

Coordenadas UTM - Zona - 24K - WGS 84	Latitude	Longitude	Cod.Novo		
ERC 01	Estuário do rio Caravelas/Nova Viçosa	461686	8023514	ERC 01R	
ERU 01	Estuário do rio Mucuri	440807	7998999	ERU 01R	
ERI 02	Estuário do rio Ipiranga	424041	7880960	ERI 02R	x
EBN 01	Estuário Barra Nova/São Mateus	422092	7903988	EBN 01R	
EBN 02	Estuário Barra Nova/São Mateus	420137	7914081	EBN 02R	x
EPA 01	Estuário do rio Piraquê-Açu	379020	7793604	EPA 01R	
EPA 02	Estuário do rio Piraquê-Açu	376982	7795986	EPA 02R	x
ERR 01	Estuário do Rio Riacho	389512	7811577	ERR 01R	x
ERD 01	Estuário do Rio Doce	414079	7828234	ERD 01R	

- Sugere-se a adoção do mesmo código do ponto acrescido da letra "R" ou outra a sugerir, de forma a indicar o mesmo ponto realocado, facilitando as análises dos resultados.
- Incluir análises nos estuários do parâmetro *enterococos* (bactérias do grupo dos estreptococos fecais), uma vez que possuem alta tolerância às condições adversas de crescimento, como a alta taxa de sobrevivência em águas salinas e salobras podem funcionar como melhores indicadores de contaminação fecal.

3. CONCLUSÕES

Observado o acima exposto, conclui-se que a realocação de parte dos pontos de Estuários no PMQQS se faz necessário. Para que esta realocação seja efetiva, deve-se observar todas as recomendações supracitadas por esta Nota Técnica.

Equipe Técnica responsável pela elaboração da Nota Técnica:

- Ana Paula Fernandez (IBAMA);
- Maria Regina Gonçalves de Souza Soranna (ICMBio);
- Thatiana Cappi (IEMA)

Nota Técnica aprovada em 13/12/2019

Maurrem Ramon Vieira

Coordenação do GTA PMQQS