

RELATÓRIO TÉCNICO OPERACIONAL

ANO: 2017



JANEIRO DE 2018

1 APRESENTAÇÃO

SOMAR – Sociedade Mineradora Ltda. apresenta a síntese das atividades realizadas durante o ano de 2017 nas três áreas contíguas devidamente licenciadas para a mineração de areia, no leito do rio Jacuí, junto a Fundação Estadual de Proteção Ambiental – FEPAM – conforme exigência constante em suas Licenças de Operação.

Uma vez que as áreas de concessão da SOMAR são contíguas, as medidas e avaliações realizadas são idênticas para as áreas licenciadas. As mesmas são exploradas pelos mesmos métodos e equipamentos, justificando a apresentação de um relatório que avalia conjuntamente os três Grupamentos Mineiros no que se refere à operação e às medidas de controle ambiental implementadas.

O mesmo procedimento de aglutinar as informações é adotado no Relatório Anual de Lavra – RAL – que é apresentado ao Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

A mineração de areia quartzosa é realizada no leito do rio Jacuí através de dragas do tipo rosário e do tipo sucção, ao longo das áreas de concessão, em locais preestabelecidos para que não causem danos às margens, ilhas e ao canal navegável da hidrovia.

A SOMAR disponibiliza em seu *site* mais de 100 (cem) estudos técnicos que fazem parte do controle operacional e do manejo sustentável do meio ambiente atrelados à atividade de extração mineral de areia nas suas áreas de concessão, conforme listagem anexa (ANEXO 01). Com isso, a SOMAR objetiva o acesso a relatórios técnicos do público interessado no processo de exploração da areia, buscando a promoção da verdadeira transparência de sua atividade.

As ações que comprovam a observação das condições e restrições, inerentes a atividade, estão detalhadamente explicitadas nos Relatórios Técnicos apresentados nos anexos.

2 IDENTIFICAÇÃO

2.1 Identificação do empreendedor (matriz)

NOME/RAZÃO SOCIAL SOMAR - Sociedade Mineradora Ltda.		
ENDEREÇO Rua General Tasso Fragoso, 92 – 3º andar		
BAIRRO Boa Vista	MUNICÍPIO Porto Alegre	CEP 90520-580
FONE (DDD) (51) 3333-4343	FAX (DDD) (51) 3333-4343	E-MAIL somar@somarmineradora.com.br
CNPJ 88.950.845/0001-99		
ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA Rua General Tasso Fragoso, 92 – 3º andar		
BAIRRO Boa Vista	MUNICÍPIO Porto Alegre	CEP 90.520-580
NOME DO REPRESENTANTE DO EMPREENDIMENTO Veronica Della Mea – Diretora		
FONE PARA CONTATO (51) 3333-4343 (51) 3333-7233 (51) 3333-1447 (51) 3333-9722		FAX (51) 3333-4343 (51) 3333-7233 (51) 3333-1447 (51) 3333-9722
E-MAIL somar@somarmineradora.com.br		

2.2 Identificação dos empreendimentos

O quadro 1 (um) apresenta os empreendimentos da SOMAR que estão contemplados neste relatório.

Código FEPAM	GM	Localização
63286	185	Leito do rio Jacuí, a partir da porção leste da ilha do Araújo até o início da ilha do Carioca. Triunfo – RS.
63298	186	Leito do rio Jacuí, a partir da porção oeste da ilha do Araújo até a porção oeste da ilha dos Dornelles. Charqueadas – RS.
63430	187	Leito do rio Jacuí, a partir da metade oeste da ilha dos Dornelles até o extremo oeste da ilha da Paciência. Charqueadas – RS.

Quadro 1 – Identificação dos empreendimentos

2.2.1 Localização e vias de acesso

A área de mineração dista, via rodoviária, do centro Porto Alegre (Prefeitura Municipal), aproximadamente 55 km (cinquenta e cinco quilômetros), sendo que todo o trecho é realizado por rodovias pavimentadas. Partindo-se de Porto Alegre, em direção ao Oeste do Estado, percorre-se pela BR-116 e BR-290, 34 km (trinta e quatro quilômetros) até alcançar, à direita, a rodovia estadual RS-401; dirigindo-se ao Norte, por 20 km (vinte quilômetros) até a cidade de Charqueadas. Na cidade segue-se em direção Norte até a Rua Ricardo Louzada nº 347, sendo esta, uma das ruas mais próximas do rio Jacuí.

Outra via de acesso, possível de ser utilizada, é a via hidroviária. Para tal, partindo-se do Cais do Porto de Porto Alegre, vai-se até as proximidades da Ilha do Lage, entrando no rio Jacuí, passando pela Ilha Grande de Domingos José Lopes, chegando-se, então, na área em questão.

As áreas de exploração da SOMAR abrangem os limites marginais de três municípios, sendo eles: Triunfo, São Jerônimo e Charqueadas, conforme ilustra a figura 1.

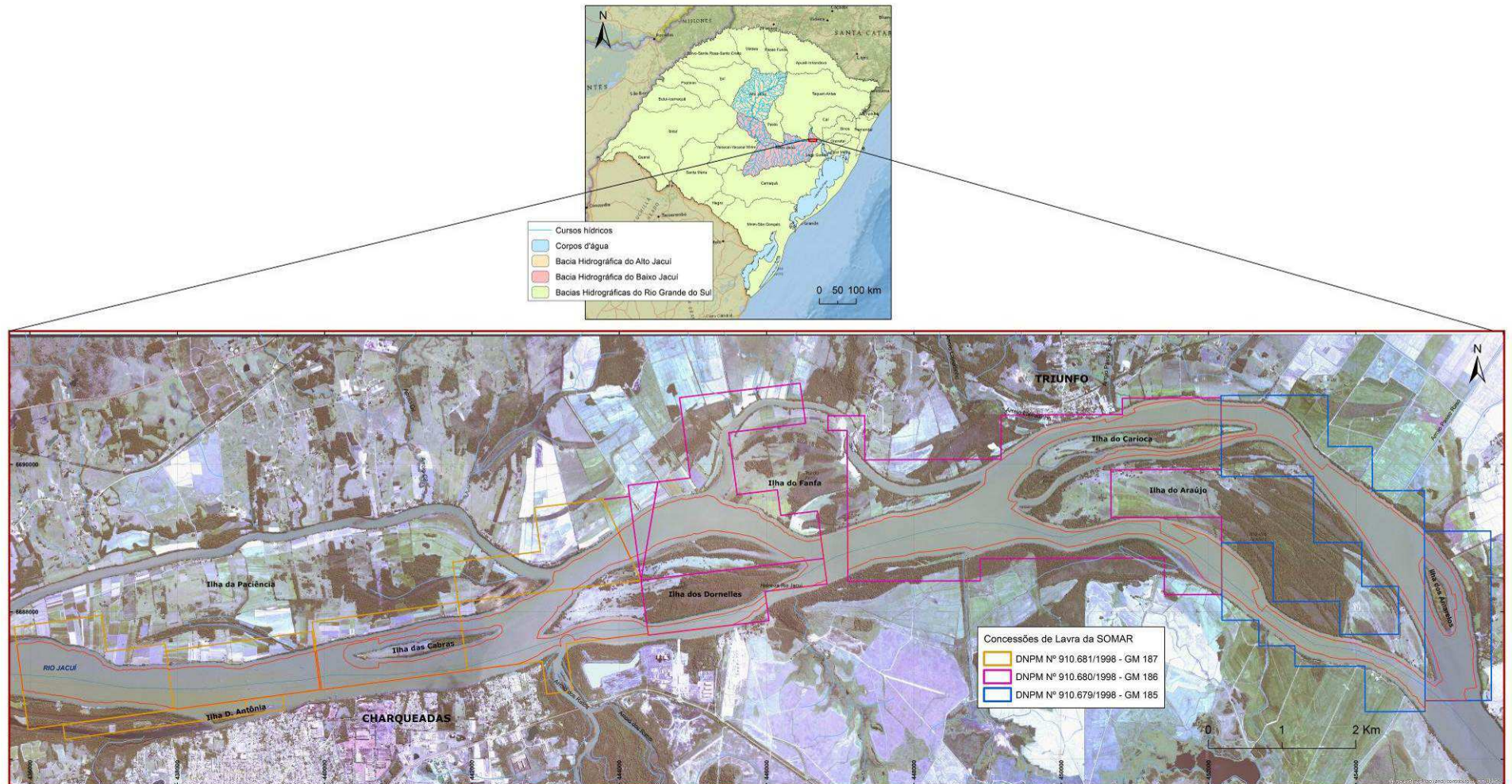


Figura 1 – Segmento do rio Jacuí onde localizam-se as áreas de exploração.

3 CERTIFICAÇÕES E PRÊMIOS

3.1 Certificação ISO 9001 e ISO 14001

Em fevereiro de 2015 a SOMAR recebeu as certificações internacionais ISO 9001 – Sistema de Gestão da Qualidade – e ISO 140001 – Sistema de Gestão Ambiental – ambas conferidas pela certificadora Bureau Veritas, a qual é acreditada a nível nacional pelo INMETRO e a nível internacional pelo organismo acreditador UKAS.

Com o Sistema de Gestão da Qualidade a SOMAR mantém controles sobre a qualidade do produto e sobre o serviço prestado aos clientes.

Já com o Sistema de Gestão Ambiental mantém controles operacionais sobre todos os aspectos e impactos e riscos e oportunidades relacionados a extração da areia e demais atividades desenvolvidas na empresa, tais como as rotinas administrativas e as manutenções preventivas.

Ao longo de 2017 a SOMAR realizou todas as adequações necessárias em seu Sistema de Gestão Integrado, a fim de atender a todos os requisitos das versões 2015 das normas ISO. Dentre as diversas mudanças ocorridas salientamos que hoje a SOMAR possui sistemática estabelecida e implementada para avaliação de todos os processos da empresa.

Entre os dias 19 e 22 a 26 de janeiro de 2017 ocorreu a auditoria de recertificação, realizada pelo Bureau Veritas e a SOMAR foi novamente recomendada a receber os certificados em ambas as normas (ANEXO 02).

Abaixo seguem a exemplificação de alguns dos diversos controles existentes:

- **Controle e monitoramento do atendimento de requisitos legais:** para atendimento integral da legislação vigente a SOMAR conta com o auxílio da empresa IUS Natura, especializada, a qual realiza a atualização mensal da legislação aplicável à atividade da SOMAR.

- **Controle e monitoramento do grau de enegrecimento da fumaça emitida pelos motores a diesel das dragas:** periodicamente é medida com o auxílio dos Anéis de Ringelmann. Em caso de desvios os proprietários são comunicados para realizarem as devidas correções.

- **Controle e monitoramento das dragas e barcos de caixa:** periodicamente são realizadas averiguações nas embarcações a fim de verificar se diversos itens estão sendo atendidos, entre eles podemos citar itens relacionadas à segurança, documentação e boas práticas ambientais, tais como: separação e acondicionamento de resíduos, existência de kit de combate a emergências, extintores, uso de produtos biodegradáveis, etc.

- **Controle e monitoramento do sistema de coleta e tratamento de efluentes:** todas as dragas de rosário e sucção que operam com a SOMAR possuem sistema de coleta e tratamento do efluente cloacal. A SOMAR fez tal exigência mesmo para aquelas embarcações onde não havia essa determinação na LO.

Todos os barcos de caixa que operam com a SOMAR possuem sistema de coleta e tratamento de efluentes, mesmo não sendo passíveis de licenciamento ambiental. A SOMAR passou a influenciar também esse tipo de embarcação com o intuito de melhorar o controle ambiental existente na jazida.

Além da existência do sistema de coleta e tratamento é monitorada a periodicidade de limpeza dos filtros existentes.

Os demais controles operacionais existentes serão apresentados ao longo deste relatório e de seus anexos.

3.2 PREMIAÇÕES DA SOMAR NO ANO DE 2017

3.2.1 Prêmio Brazil Quality Certification e Empresário do ano

No dia 12/05/2017, pela terceira vez consecutiva, a SOMAR foi reconhecida pelo LAQI – Latin American Quality Institute através do certificado Brazil Quality Certification, por seu rendimento excepcional em todas as áreas de gestão, com enfoques eficazes do modelo de excelência LAEM, sendo uma empresa representativa no país. Recebeu também a Medalha de Ouro a Excelência por demonstrar excelência organizacional, qualidade total em produtos e serviços, assim como o compromisso público baseado no modelo de excelência, LAEM, promovido

por Latin American Quality Institute. Os diretores da SOMAR, Vitor Osvaldo Della Mea e Veronica Della Mea receberam o prêmio Empresário do Ano 2017, por manter um desenvolvimento ótimo da gestão estratégica do conhecimento, liderança e inovação empresarial, através do adequado emprego do modelo de excelência LEAM.



Imagem 1 – Diretora da SOMAR recebendo as premiações

3.2.2 Selo Verde Chico Mendes

A SOMAR foi gratificada pela quarta vez consecutiva com o Selo Verde do Prêmio Socioambiental Chico Mendes, na categoria de Gestão Socioambiental Responsável.

O Programa de Certificação pelo compromisso com a Gestão Socioambiental Responsável (PROCERT) do Instituto Chico Mendes utiliza como princípios: a imparcialidade, a competência, a responsabilidade, a transparência, a confidencialidade e capacidade de resposta à reclamação, todos elencados na norma ABNT NBR ISO/IEC 17021/2007 de avaliação de conformidade. Foi construído buscando servir de guia para a implantação de critérios sustentáveis nos

processos produtivos e prestação de serviços, com metodologia simplificada e auto-avaliativa, acessível a todos os segmentos de mercado e portes de empresas.

Os critérios de avaliação envolvem questões relacionadas a Gestão de Negócios, Gestão Social e Gestão Ambiental.

A cerimônia de entrega será realizada em março de 2018.

3.2.3 Escoteiros

No dia 18/11/2017 o Grupo de Escoteiros Jacuí 33, que estava comemorando 35 anos, homenageou a SOMAR com a entrega de um prêmio em agradecimento e reconhecimento à sua contribuição ao Escotismo e a formação das crianças e jovens que fazem parte do movimento escoteiro.



Imagem 2 – Prêmio e certificado recebidos dos Escoteiros

3.2.4 Quality Festival

Entre os dias 21 e 23 de novembro de 2017 a Diretora Executiva da SOMAR participou da Décima Primeira Edição do Quality Festival na Cidade do Panamá. O

fórum reuniu importantes líderes empresariais, que tem seguido sua gestão sob os critérios do Latin American Excellence Model (LAEM), em busca do desenvolvimento sustentável e da qualidade total. Na ocasião a SOMAR recebeu o prêmio Latin American Quality Award 2017. A diretora Veronica Della Mea recebeu os prêmios Marketing & Branding – Manager and Leader e Master in Total Quality Administration. Já o diretor Vitor Osvaldo Della Mea recebeu os reconhecimentos Quality Assurance Manager e Master in Total Quality Administration.



Imagem 3 – Veronica Della Mea recebendo o prêmio no Panamá

3.2.5 Selo Referência Nacional e Qualidade Empresarial

No dia 27/11/2017 a SOMAR recebeu o prêmio Selo Referência Nacional e Qualidade Empresarial 2017, concedido pela Agência Nacional de Cultura, Empreendedorismo e Comunicação – ANCEC. A SOMAR foi avaliada quanto à qualidade do produto, dos serviços, do atendimento, de mídia e de responsabilidade social e cultural.

4 LICENÇAS DE OPERAÇÃO EM VIGOR

As Licenças de Operação em vigor no ano de 2017 são aquelas constantes no quadro 2 (dois).

GM	PROC. ADM.	LO	DECDTM	VALIDADE	PRORROGAÇÃO
185	6274-05.67/11-0	5754/2013	02/2016	27/11/16	1286/2016
	5028-05.67/16-9	2021/2017	Não aplicável	07/04/2022	Não aplicável
186	6276-05.67/11-5	5760/2013	04/2016	27/11/16	1287/2016
	5029-05.67/16-1	1934/2017	Não aplicável	05/04/2022	Não aplicável
187	6275-05.67/11-2	5767/2013	03/2016	02/08/17	Não aplicável
	5028-05.67/16-9	2020/2017	Não aplicável	07/04/2022	Não aplicável

Quadro 2 – Licenças de Operação dos GM's 185, 186 e 187

As licenças de operação 5754/2013 (GM 185), 5760/2013 (GM 186) e 5767/2013 (GM 187) permaneceram válidas até abril de 2017, após esse período as mesmas foram renovadas de acordo com os novos critérios de licenciamento definidos pela Justiça Federal.

O item 4.8 das LO's da SOMAR determina que anualmente deve ser apresentado o relatório técnico consolidado e comparativo dos monitoramentos realizados ao longo da Poligonal Ambiental.

4.1 Condições e restrições – Quanto ao empreendimento

Todos os itens das LO's da SOMAR serão discutidos individualmente ao longo deste relatório.

4.1.1 Item 1.1 – Atividade licenciada e localização do empreendimento

Nas três Licenças de Operação este item se refere a uma informação sobre a atividade objeto do licenciamento e sua localização, portanto, não há nada para ser discutido nesse item.

4.1.2 Item 1.2 (GM 187) – informação de revogação de LO anterior

Este item se refere a informação de que a LO 5767/2013 – DL foi revogada e substituída pela 2020/2017 – DL para o Grupamento Mineiro nº 187, portanto, não há nada para ser discutido nesse item.

4.1.3 Item 1.2 (GM's 185 e 186) e Item 1.3 (GM 187) – validade da LO junto com o título do DNPM em vigor

A SOMAR é titular de 03 (três) Grupamentos Mineiros, de nºs 185, 186 e 187, constituídos e autorizados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM – na forma prevista no Código de Mineração, art. 53 e legislação complementar.

Ao todo, os 03 (três) Grupamentos Mineiros – GM's – agrupam 14 (quatorze) Portarias de Lavra emitidas pelo Ministério de Minas e Energia.

Todos os títulos de lavra da SOMAR junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral encontram-se válidos.

A empresa mantém todas as informações atualizadas junto ao DNPM e entrega toda a documentação necessária para manutenção dos títulos de lavra nos prazos previstos pela lei.

As Portarias de Lavra e as licenças municipais que autorizam a realização da atividade de mineração pela SOMAR estão identificadas no Quadro 3.

GRUPAMENTO MINEIRO	PORTARIA DE LAVRA	LICENÇAS MUNICIPAIS	
GM 185	586/1986	Of. Nº PROC 0082-89	Eldorado do Sul
		GAB. 374-89	Triunfo
	588/1986	Of. Nº PROC 0080-89	Eldorado do Sul
		GAB. 372-89	Triunfo
GM 186	579/1986	GAB. 379-89	Triunfo
	581/1986	GAB. 377-89	Triunfo
		Of. Nº PROC 0083-89	Eldorado do Sul
	582/1986	GAB. 376-89	Triunfo
	585/1986	GAB. 375-89	Triunfo
	587/1986	GAB. 373-89	Triunfo
Of. Nº PROC 0081-89		Eldorado do Sul	
GM 187	575/1986	S/Nº	Charqueadas
		GAB. 383-89	Triunfo
	576/1986	Of. GP nº 268/89	São Jerônimo
		GAB. 382-89	Triunfo
		S/Nº	Charqueadas
	577/1986	GAB. 381-89	Triunfo
		S/Nº	Charqueadas
	578/1986	GAB. 380-89	Triunfo
	580/1986	S/Nº	Charqueadas
		Of. Nº PROC 0084-89	Eldorado do Sul
		GAB. 378-89	Triunfo
	583/1986	Of. GP nº 267/89	São Jerônimo
		S/Nº	Charqueadas
	584/1986	S/Nº	Charqueadas
Of. GP nº 266/89		São Jerônimo	

Quadro 3 – Portarias de Lavra e Licenças Municipais dos Grupamentos Mineiros da SOMAR

4.1.4 Item 1.3 (GM 185) e Item 1.4 (GM 187) – processos DNPM objetos do licenciamento

Nas duas Licenças de Operação este item se refere aos processos DNPM que compõem os Grupamentos Mineiros da SOMAR, portanto, não há nada para ser discutido nesse item.

4.1.5 Item 1.4 (GM 185), Item 1.3 (GM 186) e Item 1.5 (GM 187) – controle operacional sobre as dragas (contrato e sinal de GPS)

Só operam com a SOMAR embarcações que possuam toda a documentação exigida pela Marinha do Brasil, com a Licença de Operação em vigor ou prorrogada e que atendam a requisitos mínimos de boas práticas ambientais, tais como separação de resíduos, coleta de efluente cloacal e de kit de combate a emergências.

Só carregam na jazida da SOMAR embarcações com o sinal de GPS ativo em plataforma homologada de monitoramento *on-line* e dentro dos limites da poligonal de extração.

Mediante qualquer problema envolvendo sinal das dragas a operação é suspensa até que o problema seja resolvido pela empresa responsável pelo rastreamento.

A empresa de rastreamento Gente & Terra, a FEPAM e os demais órgãos fiscalizadores monitoram remotamente todas as dragas em operação no rio Jacuí, via aparelhos de localização GPS, controlados por uma central. O acompanhamento desse controle, atualmente, pode ser feito por qualquer pessoa através do *site* da FEPAM, em tempo real, dando maior transparência das atividades ao público em geral e ampliando a fiscalização por parte das autoridades interessadas.

Com as dragas de rosário é mantido um contrato de prestação de serviços e com as dragas de sucção foi firmado um termo de ajuste e autorização para operação de equipamento de dragagem.

O Quadro 4 e o Quadro 5 apresentam a relação das dragas de rosário e sucção que operaram com a SOMAR ao longo de 2017.

Draga	Nº LO	Situação na FEPAM	Situação na SOMAR
Adriana	2456/2017	LO prorrogada	Operando
Anira	2450/2017	LO em vigor	Operando
Oriental	2466/2017	LO em vigor	Operando
Pindorama	3930/2017	LO em vigor	Operando
Rio Branco	2467/2017	LO em vigor	Operando
Seixo	2451/2017	LO em vigor	Operando

Quadro 4 – Dragas de rosário que operaram no SOMAR no ano de 2017

Draga	Nº LO	Situação na FEPAM	Situação na SOMAR
Anita	2478/2017	LO em vigor	Operando
Bagual	5258/2017	LO prorrogada	Operando
Gabriel	2521/2017	LO em vigor	Operando
Gatun	2522/2017	LO em vigor	Operando
Imara	2525/2017	LO em vigor	Operando
Jaburu I	2526/2017	LO em vigor	Operando
Normandie	2528/2017	LO em vigor	Não opera desde 21/07/2017
Novo Guarapori	5257/2017	LO em vigor	Operando
Pampeana	2531/2017	LO em vigor	Operando
Pangaré	2539/2017	LO em vigor	Operando
Petiço	2463/2017	LO em vigor	Operando
Picasso	2470/2017	LO em vigor	Operando
Piracema	2540/2017	LO em vigor	Operando
Praia de Pitangui	2542/2017	LO em vigor	Operando
Santa Maria II	2544/2017	LO em vigor	Operando
Santos	2462/2017	LO em vigor	Operando
Solange	2483/2017	LO prorrogada	Operando
Stela Maris	2547/2017	LO em vigor	Operando
Tamoio	2458/2017	LO em vigor	Operando
Theotônia	2482/2017	LO em vigor	Operando
Vera Cruz	2477/2017	LO prorrogada	Operando
Zilda I	2473/2017	LO em vigor	Operando

Quadro 5 – Dragas de sucção que operaram no SOMAR no ano de 2017

A SOMAR possui equipes ao longo dos três Grupamentos Mineiros que fiscalizam, durante 24 (vinte e quatro) horas, a atividade de mineração a fim de que os itens de suas Licenças Ambientais sejam devidamente cumpridos e a jazida preservada de acordo com as normas federais do DNPM – MME – obrigatórias para a manutenção das Concessões de Lavra.

A equipe realiza a fiscalização móvel ao longo de toda área de concessão da empresa nas lanchas da SOMAR. As dragas de rosário e sucção são acompanhadas durante toda a operação.



Imagem 4 – Uma das lanchas da fiscalização móvel da SOMAR.

4.1.6 *Item 1.5 (GM 185), Item 1.4 (GM 186) e Item 1.6 (GM 187) – afastamento das margens*

A extração mineral é restrita aos limites da poligonal de extração e mantém o afastamento mínimo de 60 (sessenta) metros das margens do rio e das ilhas.

Tal comprovação se dá em função de não ter havido nas áreas de concessão da SOMAR nenhum auto de infração por rompimento de cerca, ou por qualquer outro motivo.

A mineração é efetuada pelas dragas de rosário e sucção e é controlada pela equipe de fiscalização da SOMAR.

4.1.7 Item 1.6 (GM 185), Item 1.5 (GM 186) e Item 1.7 (GM 187) – camada de preservação mínima de 1m acima do “bedrock”

A camada mínima de 01(um) metro acima do “bedrock” é devidamente preservada, conforme determinam as LO’s e os resultados batimétricos com os perfis comparativos ilustram a situação da jazida.

Com base nesses dados o planejamento da lavra é executado a fim de garantir que todas as condições e restrições sejam devidamente cumpridas.

4.1.8 Item 1.7 (GM 185), Item 1.6 (GM 186) e Item 1.8 (GM 187) – disponibilidade das LO’s nos equipamentos de dragagem

As dragas que operam com a SOMAR possuem a bordo uma pasta contendo toda a documentação exigida, a disposição das diversas fiscalizações.

Os colaboradores envolvidos no processo da extração foram devidamente informados e treinados para a observância total dos requisitos contidos nas Licenças e são periodicamente orientados pela equipe de fiscalização da SOMAR.

4.1.9 Item 1.8 (GM 185), Item 1.7 (GM 186) e Item 1.9 (GM 187) – execução da lavra

As dragas operam sempre de jusante para montante, uma vez que por questões de segurança a embarcação deve ir em sentido contrário ao fluxo de corrente do rio.

Em uma área de mineração da SOMAR primeiramente se retira a camada de areia do centro e à medida que a mesma vai terminando as embarcações vão se direcionando para a margem, porém sempre respeitando o limite de 60 (sessenta) metros.

A jazida é planejada e monitorada através das batimetrias. A partir dos resultados do referido estudo as dragas são reposicionadas de modo que não sejam criadas depressões acentuadas no recurso hídrico.

4.1.10 Item 1.9 (GM 185), Item 1.8 (GM 186) e Item 1.10 (GM 187) – ART's atualizadas

Todos os estudos técnicos realizados para a SOMAR são devidamente respaldados pelo acompanhamento de profissionais habilitados, com as Anotações de Responsabilidade Técnicas, fornecidas pelos respectivos Conselhos de Classe, e estão apresentadas no apenso. (ANEXO 15)

4.1.11 Item 1.10 (GM 185), Item 1.9 (GM 186) e Item 1.11 (GM 187) – acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta

A SOMAR não possui nenhum acordo de melhoria ambiental ou ajustamento de conduta firmado com outros órgãos.

4.1.12 Item 1.11 (GM 185), Item 1.10 (GM 186) e Item 1.12 (GM 187) – atendimento de demais obrigações legais

A SOMAR cumpre com todas as obrigações legais associadas a sua atividade, sejam elas de origem federal, estadual e/ou municipal.

Para controle da aplicabilidade e atendimento de requisitos legais ambientais conta com o suporte da empresa IUS Natura, conforme já explicado no item 3.1.

4.1.13 Item 1.12 (GM 185), Item 1.11 (GM 186) e Item 1.13 (GM 187) – responsabilidade do empreendedor em manter condições operacionais adequadas

A SOMAR mantém inúmeros controles operacionais em seu processo, que estão detalhados ao longo deste relatório, a fim de minimizar e/ou mitigar todos os aspectos, impactos e riscos ambientais existentes.

4.2 Condições e restrições – Quanto à Preservação e Conservação Ambiental

4.2.1 Item 2.1 das três LO's – respeitar as APP's

O item 2.1 das Licenças de Operação determina que a operação do empreendimento deverá respeitar as Áreas de Preservação Permanente – APP's – definidas nas legislações federal e estadual vigentes.

Com relação a influência da atividade da SOMAR sobre as APP's e a erosão nas margens temos a considerar o que segue:

O rio Jacuí apresenta processos erosivos em muitos segmentos de suas margens, manifestados por queda de blocos e desmoronamentos causados pelo solapamento da parte baixa da margem. A baixa declividade e a extensa planície marginal poderiam indicar para este segmento do Jacuí uma dinâmica hidrológica relativamente laminar. Entretanto, as pequenas variações topográficas nos terrenos marginais provocam variações nas relações entre os componentes ambientais, considerando o meio físico, representado pelas margens e diques marginais, e o meio biótico, representado pela vegetação ciliar.

A área de influência se insere em um segmento onde são importantes as várias ilhas, estáveis ou em processo de degradação e formação, que decorrem e influenciam significativamente a dinâmica hidrológica. Estas ilhas, quanto mais a montante, se apresentam como faixas relativamente alongadas que aumentam de largura em direção a foz. Causam um afunilamento do canal do rio, determinando naturalmente o aumento da velocidade da água, que em períodos de enchente, vem erodindo principalmente as margens côncavas, carreando sedimentos arenosos depositados para formação de outras ilhas mais a jusante até o Delta. A composição do solo comuns nos barrancos de ilhas ou nas margens apresenta interestratificação areia-argila, relacionada com períodos de variação de descarga do rio, mostrando uma tendência geral para diminuição granulométrica ascendente. Trata-se de um substrato bastante suscetível à desagregação e posterior transporte.

O aumento da velocidade do fluxo é determinado naturalmente pela ocorrência de períodos de enchentes e potencializado pela conformação do sistema de ilhas. A

ocupação humana na bacia hidrográfica do baixo Jacuí é mais um elemento desencadeador dos desequilíbrios da dinâmica fluvial, principalmente quando determina a destruição dos ambientes mais sensíveis, como a vegetação ciliar em áreas de margens côncavas, que são as mais sensíveis aos processos de erosão e desbarrancamento.

A retirada de areia do leito do rio, considerando ainda que não é praticada em áreas que apresentam severas alterações nas margens, representa um fator desprezível na dinâmica hidrológica do rio Jacuí, se comparado aos fatores naturais de alta magnitude e inerentes à tipologia morfológica natural, associado à desastrosa destruição da mata ciliar protetora.

Fundamentado em vistorias periódicas, bem como nos monitoramentos rotineiramente efetuados na área de influência, pode-se afirmar que os eventos de erosão e de recuo das linhas de margem verificados em quase toda a extensão do curso do rio Jacuí não podem ser atribuídos a operação de lavra de areia executada em áreas limítrofes.

Fica evidente que a morfologia natural do rio e aspectos de cobertura e uso do solo destes locais, somados ao efeito das ondas, associados ao fluxo natural do rio, potencializados significativamente pelos eventos de enchentes severas, vem causando impactos nos taludes marginais e conseqüentemente na cobertura vegetal das margens.

As margens e ilhas existentes ao longo do rio Jacuí sofrem grande influência antrópica devido aos diversos usos do solo e das atividades que se desenvolvem ao longo do rio, sejam elas, agropastoris, lazer, pesca, novas atividades industriais, estradas municipais, pontos de lançamentos de efluentes doméstico e industrial, etc.

As Áreas de Preservação Permanente – APP's, definidas por lei, continuam não sendo respeitadas e, tal fato, implica em danos à flora e à fauna da região, ao passo que essas atividades ocorrem sem a fiscalização devida. Ademais, essas atividades acentuam os processos erosivos das margens, ação que é evidente quando o rio Jacuí entra em regime de enchente e os solapamentos de taludes ocorrem em grande escala, uma vez que não há nenhum tipo de proteção para as margens.

A seguir estão descritos alguns fatores ou intervenções observadas durante esse período e que podem ser apontados como elementos significativos para a degradação dos ambientes nas margens e ilhas fluviais desse segmento do rio Jacuí.

4.2.1.1 Estrada Municipal

No município de Triunfo, margem esquerda do rio Jacuí, há uma estrada municipal margeando lavouras e com tráfego por veículos pesados utilizados na agricultura que se desenvolve na região. Tal via de circulação foi construída muito próxima ao talude marginal, e está totalmente inserida nas áreas definidas como APP. A mesma vem contribuindo de maneira significativa, há muitos anos, com a erosão nesse trecho do recurso hídrico.

Durante os períodos de elevação e de rebaixamento do nível da água os taludes ficam muito instáveis, devido à composição estrutural de solo (material inconsolidado). O intenso movimento de maquinário agrícola, caminhões, além de gado, contribuem no aceleração dos processos erosivos das margens nestas áreas, ocasionando o rompimento dos taludes marginais.



Imagem 5– Estrada municipal localizada no limite do talude marginal



Imagem 6 – Estrada municipal completamente submersa em 09/06/2017 quando o nível da água era de 5,54 m



Imagem 7 – Demonstração do processo erosivo ativo que existe nessa área

Junto a margem limítrofe à essa estrada, a SOMAR mantém pontos de monitoramento do recuo das margens e da vegetação ciliar. Assim como em

períodos anteriores, em 2017 verificou-se que a APP continua intensivamente ocupada, com supressão quase total da vegetação original. O local enfrenta processos erosivos ativos e em alguns pontos já compromete a estrada municipal. Em alguns segmentos é fácil perceber o carreamento de solo dos taludes. O processo erosivo atua livre de qualquer resistência, pois a mata ciliar foi totalmente suprimida, não havendo sinais de regeneração natural dessa formação.

Ao longo de todos os anos de entrega de relatórios no órgão ambiental esse ponto crítico vem sendo relatado.

4.2.1.2 Pecuária e Agricultura

A estabilidade das margens dos rios e das ilhas é extremamente sensível às atividades de pecuária e agricultura.

A dessedentação dos animais é feita no rio Jacuí e para ter acesso à água o gado pisoteia os taludes marginais fazendo com que os mesmos se tornem cada vez mais frágeis e instáveis, ocasionando assim a degradação da vegetação ciliar e o conseqüente aumento da erosão marginal. Dos 24 pontos de monitoramento da vegetação ciliar na área de influência da atividade da SOMAR, em pelo menos 17 se verificou impactos à vegetação ciliar devido ao pisoteio do gado. Nesses locais verifica-se que há a supressão do subosque e o impedimento da regeneração natural da formação. Em relação ao plantio de lavouras comerciais, utilizando a área de preservação (APP), observou-se que, em 18 dos 24 pontos avaliados durante 2017, este tipo de ocupação do solo é recorrente.



Imagem 8 – Gado no interior da Ilha do Araújo



Imagem 9 – Terra sendo preparada para o plantio de culturas agrícolas na Ilha da Paciência

4.2.1.3 Obra civil nas margens do rio Jacuí - Linha de Transmissão

Durante o ano de 2015 as obras para a instalação de duas linhas de transmissão cujos traçados sobrepõem-se à área da concessão da SOMAR, sendo uma a LT-230kV e a outra a LT-525Kv foram finalizadas.

Salientamos que desde 2013 a SOMAR vem informando, em seus Relatórios Operacionais entregues a FEPAM, que as referidas torres foram construídas próximas as margens de uma ilha de barra móvel, a Ilha do Araújo, o que poderá ocasionar problemas futuros de estabilidade, tais como, os já identificados e ocasionados pelas torres existentes na Ilha das Cabras. Durante o monitoramento da vegetação ciliar em 2017, verificou-se que os passivos ambientais decorrentes da instalação da linha de alta tensão ainda estão em processo lento de recuperação, uma vez que não foram empreendidas ações diretas para recuperação da área. Também se observa que as atividades de manutenção da rede, especialmente a necessidade de acesso, impedem que se instale vegetação de porte nas áreas de entorno.



Imagem 10 – Construção das bases das torres de alta tensão na Ilha do Araújo, em 2013. Observa-se a proximidade das torres da margem esquerda da ilha.

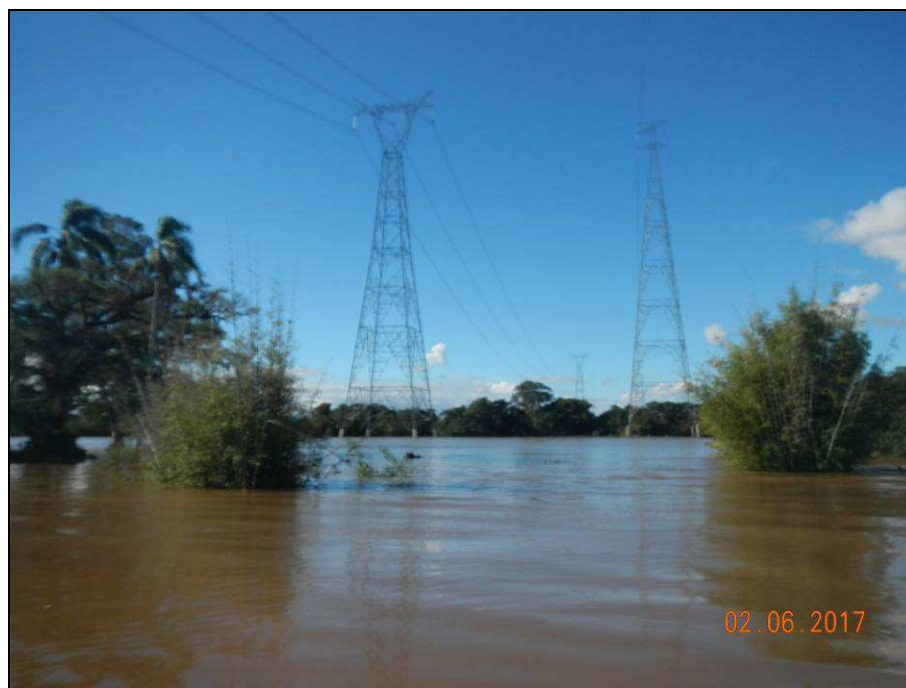


Imagem 11 – Observa-se as torres já construídas e a enchente na ilha do Araújo, nível d'água 4,90m, em 02/06/2017

4.2.1.4 Uso das ilhas para acampamentos

Algumas ilhas do rio Jacuí são intensamente utilizadas no período do verão para lazer. Os acampamentos são montados em locais inapropriados e alguns deles são usados quase que permanentemente. Dos 24 pontos de amostragem para o monitoramento da vegetação ciliar, em 12 foram registrados acampamentos com impactos significativos a mata ciliar.

Os principais resultados desse uso intenso são muitos resíduos deixados nos locais utilizados como acampamento, destruição dos sub-bosques e danos a vegetação arbórea já existente. Também deve-se considerar que, utilizando esses acampamentos, são empreendidas ações notadamente ilegais ou clandestinas, como pesca com material inapropriado e em períodos de piracema e, principalmente, caça de animais silvestres.



Imagem 12 – Danos a vegetação arbórea verificado no outono de 2017, na margem oeste da ilha da Fanfa



Imagem 13 – Resíduos de acampamento com danos a vegetação nativa, registrado no verão de 2017, na margem sul da ilha das Cabras

4.2.1.5 Lançamento de efluentes domésticos

Ao longo do trecho de concessão da SOMAR no rio Jacuí existem diversos pontos de lançamento de efluente doméstico sem qualquer tipo de tratamento. Podemos citar os gerados pelos municípios de Charqueadas e Triunfo e também os provenientes da Colônia Penal do Jacuí.

O não tratamento de efluentes domésticos traz inúmeros prejuízos ao recurso hídrico, ocasionando alteração dos parâmetros de qualidade da água e podendo causar inúmeros prejuízos aos organismos aquáticos e aos diversos tipos de usuários da água.



Imagem 14 – Um dos pontos de lançamento de efluente doméstico ao longo do trecho de concessão da SOMAR no rio Jacuí

4.2.2 Item 2.2 das três LO's

A SOMAR não realiza supressão de vegetação e não ocasiona nenhum tipo de prejuízo a qualquer espécie da vegetação nativa existente da área licenciada, suas

atividades estão vinculadas somente a Poligonal Útil definida através dos critérios estabelecidos pela Portaria FEPAM nº 25/2016.

4.2.3 Item 2.3 das três LO's – não prejudicar a vegetação ciliar com ancoragem das dragas

Não é permitido na jazida ancoragem das embarcações próximo as margens.

A fiscalização 24h (vinte e quatro horas) mantida pela SOMAR orienta os operadores das embarcações quanto a proibição de amarrar as mesmas nas árvores que compõem a mata ciliar do rio e das ilhas.

4.2.4 Item 2.4 das três LO's – manter e preservar a APP

A SOMAR não é responsável pelas terras ribeirinhas ao longo do seu trecho de concessão de lavra, estas pertencem à inúmeros proprietários que utilizam as APP's, em muitos casos indevidamente, conforme relatado acima.

A empresa não executa atividade nas margens do rio e ilhas e a mineração se desenvolve dentro dos limites legais permitidos, não sendo registrados impactos diretos ou indiretos da atividade sobre os ecossistemas marginais, conforme indicam os parâmetros aferidos nos monitoramentos ambientais.

A manutenção e zelo das áreas ribeirinhas, em especial das Áreas de Preservação Permanentes e da mata ciliar, é um dever e aspiração de toda a sociedade, mas deve ser precipuamente atribuída a quem tem a posse efetiva e o direito de uso do solo. A SOMAR vem tentando ao longo dos anos parcerias para a realização de recomposição de mata ciliar e enfrenta dificuldades em tornar o projeto viável em função das prioridades que os proprietários têm com relação as suas terras (agricultura e pecuária).

4.2.5 Item 2.5 das três LO's – implementação das medidas mitigadoras e compensatórias

Todas as medidas mitigadoras e compensatórias apresentadas no PCA/RCA são implantadas e a comprovação da execução das mesmas pode ser evidenciada ao longo deste relatório.

4.2.6 Item 2.6 das três LO's – projeto de educação ambiental

Ao longo de 2017 foram executadas ações de educação ambiental em parceria com o grupo de escoteiros Jacuí 33 e o Arboreto didático localizado em uma escola de São Jerônimo foi mantido.

4.2.6.1 Projetos com o grupo de Escoteiros Jacuí 33

4.2.6.1.1 Reforma da sede dos escoteiros

Em janeiro de 2017 um grande temporal atingiu a região de Charqueadas e destruiu o telhado da sede do grupo Escoteiro Jacuí 33.

Sem ter o seu espaço em condições de receber os membros do escotismo as ações do grupo, que são de extrema importância para as crianças e jovens da região, teriam que ser paralisadas.

A SOMAR como forma de contribuir com a continuação do projeto dos escoteiros patrocinou toda a compra de materiais para a reforma do telhado que havia sido destruído.

4.2.6.1.2 Projeto Ecóleo

A SOMAR patrocinou a segunda fase do projeto Ecóleo que havia sido iniciado no ano de 2016 com a confecção de sabão a partir de óleo de cozinha usado pelos integrantes do grupo escoteiro.

Nessa segunda fase houve o envolvimento das crianças das escolas de ensino fundamental do município de Charqueadas na fabricação do sabão. Foram realizadas palestras com o intuito de buscar cada vez mais o respeito ambiental, a proteção à natureza e a biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais. Todo o material produzido foi doado para a comunidade.



Imagem 15 – Sabão sendo preparado em uma das escolas participantes do projeto.



Imagem 16 – Palestra sobre o projeto para um grupo de alunos participantes do projeto.

4.2.6.1.3 Projeto de revitalização de espaços públicos

A SOMAR patrocinou o projeto revitalização de espaços públicos com vegetação nativa frutífera em uma área pública urbana do município de Charqueadas. O objetivo do projeto era possibilitar o retorno, a manutenção e aumento da avifauna nestes ambientes. A ação foi realizada no dia 03 de junho de 2017, em comemoração do Dia Nacional do Meio Ambiente que é 05/06/2017.

Os escoteiros realizaram o plantio das mudas e se demonstraram extremamente comprometidos e empolgados com a ação. As melhores técnicas de plantio foram ensinadas aos participantes da ação.

Toda a ação foi licenciada pela Secretaria de Meio Ambiente de Charqueadas.



Imagem 17 – Escoteiros realizando o plantio de mudas



Imagem 18 – Todo o grupo participante reunido após a finalização do plantio.

4.2.6.2 Projeto Margens Vivas

O objetivo geral do Projeto Margens Vivas é estimular a conscientização ambiental, notadamente de crianças e jovens, através do plantio de mudas nativas em áreas públicas e junto à mata ciliar do rio Jacuí, promovendo a preservação da fauna, flora e recursos hídricos.

4.2.6.2.1 Arboreto Wangari Maathai

O Arboreto didático Wangari Maathai foi inaugurado em 26/11/2008 com a criação e plantio dos canteiros temáticos no Instituto Estadual de Educação São Jerônimo.

O arboreto conta com 4 (quatro) canteiros temáticos, sendo o primeiro referente ao tema Formações Florestais do Rio Grande do Sul, com espécies como a Erva-Mate, a Figueira e a Araucária, e o segundo refere-se aos Ecossistemas Brasileiros, contando com espécies de Pau-Brasil, Cedro, Guapuruvu, e muitas outras. O terceiro canteiro refere-se aos Reinos Florísticos do Mundo, com Palmeira de Leque, Flamboyant, Chorão, etc., e o último referente às Espécies Emblemáticas com exemplares de Plátano do Canadá, Oliveira, Canela da Índia e outras. O arboreto é utilizado pelos docentes da escola como um ambiente didático, para onde os alunos são levados para assistirem a aulas diferenciadas abordando informações referentes às árvores ali plantadas, aumentando o interesse dos discentes pela preservação ambiental.

Em 2017 não foi necessária a reposição de nenhuma muda no Arboreto.

Assim como nos anos anteriores o espaço foi utilizado permanentemente para a realização de atividades interativas com os alunos da escola.

A SOMAR mantém mensalmente uma pessoa que é responsável pela manutenção do espaço destinado as árvores, para que assim as mesmas cresçam de maneira satisfatória.



Imagem 19 – Identificação de um dos canteiros do Arboreto



Imagem 20 – Vista do canteiro 1

4.2.7 Item 2.7 das três LO's – suspensão temporária da atividade não implica em paralisação do controle ambiental

Ao longo de 2017 não houve nenhuma suspensão temporária da atividade e todas as medidas de controle ambiental foram executadas ao longo de 2017 e serão continuadas em 2018, conforme determinam as licenças de operação.

4.3 Condições e restrições quanto aos resíduos sólidos

4.3.1 Item 3.1 das três LO's – segregação, identificação, classificação e acondicionamento de resíduos

Todos os resíduos gerados na SOMAR são segregados, identificados, classificados e acondicionados para armazenagem temporária de acordo com as NBR's 11235 e 11174.

Existe na empresa um Programa de Coleta Seletiva implantado desde 2015 que vem sendo mantido e é considerado eficaz. As saídas de todos os resíduos são identificadas e rastreadas através de documentos de controle.

A SOMAR possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de acordo com os requisitos estabelecidos na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12305/2010) (ANEXO 03).

4.3.2 Item 3.2 das três LO's – responsabilidade pela destinação de resíduos

Este é já um item de conhecimento da empresa uma vez que a mesma tem ciência de que é responsável solidária na destinação de seus resíduos.

Todos os fornecedores contratados para destinação final de resíduos, sejam eles transportadores ou as unidades receptoras, são analisados quanto a sua qualificação antes da contratação do serviço.

Para os resíduos Classe I a SOMAR acompanha se a carga foi entregue através do Manifesto de Transporte de Resíduos. A ficha e o envelope de emergência são sempre elaborados pela empresa e entregues ao transportador.

4.3.3 Item 3.3 das três LO's – proibida a queima a céu aberto de resíduos

A prática de queima a céu aberto de resíduos sólidos de qualquer natureza não acontece na SOMAR.

Todos os resíduos são descartados conforme as exigências legais estabelecidas pelos órgãos reguladores.

4.3.4 Item 3.4 das três LO's – descarte de óleo lubrificante usado

O óleo lubrificante gerado na SOMAR é destinado com empresa legalmente habilitada, que possui licença para recolhimento, transporte e tratamento do resíduos, bem como todas as autorizações exigidas pela Agência Nacional do Petróleo – ANP.

Todos os comprovantes de coleta ficam arquivados na SOMAR pelo prazo mínimo de cinco anos conforme determina a legislação vigente.

4.3.5 Item 3.5 e 3.6 das três LO's – descarte de embalagens de óleo lubrificante

As embalagens de óleo lubrificante geradas na SOMAR participam do programa de logística reversa denominado Jogue Limpo.

De acordo com a empresa MB Engenharia e Meio Ambiente, responsável pelo projeto, o Programa Jogue Limpo foi desenvolvido justamente para atender a Portaria SEMA/FEPAM nº 001/2003 e engloba as etapas de coleta, transporte e reciclagem de embalagens de óleo lubrificante.

4.4 Condições e restrições quando ao monitoramento

4.4.1 Item 4.1 das três LO's – levantamentos batimétricos

Os levantamentos batimétricos e a avaliação dos perfis transversais comparativos são realizados semestralmente nas áreas de concessão da SOMAR. A análise dos dados obtidos está sendo continuada através de estudos elaborados pela equipe Água e Solo Estudos e Projetos, dentro dos padrões exigidos nas LO's.

Os resultados obtidos nestes estudos técnicos, juntamente com os arquivos digitais em extensão “.shp” são apresentados em anexo (ANEXO 04).

4.4.2 Item 4.2 das três LO's – monitoramento da estabilidade das margens

Todas as áreas críticas para suscetibilidade de processos erosivos foram mapeadas e demarcadas em campo no ano de 2009. Desde então, é realizado semestralmente o monitoramento dos marcos implantados que está descrito no relatório técnico denominado “Monitoramento da estabilidade das margens nas estações geodésicas da rede local da SOMAR – Sociedade Mineradora Ltda.” (ANEXO 05).

Atualmente a rede de monitoramento conta com 17 (dezesete) marcos georreferenciados ativos que visam avaliar a atividade erosiva nas margens críticas pertencentes ao trecho de responsabilidade da SOMAR.

Ao longo de 2017 alguns marcos foram perdidos devido a própria erosão da margem, outros foram destruídos pelos proprietários da terra e outros estão inacessíveis pelo adensamento da vegetação no local ou por dificuldades de acesso pela intolerância dos proprietários da terra.

Novamente evidencia-se que as constantes variações no nível do rio, pelas enchentes e vazantes, são fatores que influenciam diretamente na taxa de erosão das margens do rio Jacuí. Por isso, visando avaliar o comportamento hídrico do rio Jacuí, no trecho de concessão da SOMAR, é monitorada diariamente através da

leitura da régua localizada em Charqueadas as variações no nível do rio Jacuí. Tais variações referentes ao ano de 2017 estão apresentadas em apenso (ANEXO 06).

A série histórica com os dados do nível da água do rio Jacuí, em Charqueadas, desde o ano de 2000 pode ser acompanhada no site da SOMAR.

A partir do monitoramento dos marcos geodésicos, comparando-se as medições das distâncias entre o marco e a crista do talude marginal ao longo do tempo, é possível constatar que os longos períodos de enchentes e, por consequência, o posterior regresso da água repercutem diretamente na movimentação de material das margens. Os taludes desprotegidos, por não possuírem mata ciliar, e/ou localizados na margem côncava do rio são as áreas mais atingidas e prejudicadas pelos impactos adversos da enchente.

Durante o ano de 2017 o nível da água atingiu cotas superiores a 6,0 metros e o impacto sobre as áreas mais expostas dos taludes foi visível.

É importante concluir que a alteração do regime de fluxo do rio no período de enchente tem poder erosivo muito maior do que períodos considerados normais do nível da água, por proporcionar o aumento de material em suspensão na água, ocasionando assim a elevação da densidade da água. Nos períodos de enchente também ocorre a elevação da velocidade de corrente do rio, aumentando a capacidade de remobilização do material sedimentar do leito e de processos erosivos superficiais às margens do rio e das ilhas.

Além das enchentes, a supressão da vegetação ciliar e as atividades agropastoris desenvolvidas nas margens do rio e ilhas são fatores que aceleram o processo erosivo.

4.4.3 Item 4.3 das três LO's – monitoramento da qualidade da água

No monitoramento da qualidade da água, até o ano de 2012 eram avaliados 13 (treze) parâmetros em 10 (dez) pontos de amostragem.

A partir de 2013, em função da necessidade de adequação da metodologia de trabalho iniciou-se a avaliação de 14 (quatorze) parâmetros de qualidade de água em 15 (quinze) pontos de monitoramento.

Em 2017 mantiveram-se os 15 (quinze) pontos amostrados, porém a localização dos mesmos foi alterada para que fossem monitoradas as entradas e saídas dos tres grupamentos mineiros.

Atualmente avalia-se os seguintes elementos: Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO – Demanda Química de Oxigênio – DQO – Turbidez, Oxigênio Dissolvido – OD – Temperatura, Fósforo Total, Fosfato, Nitrogênio Amoniacal, Sulfeto, Cor, Óleos e Graxas, Sólidos Suspensos Totais, Coliformes Termotolerantes e Potencial Hidrogeniônico – pH.

Para avaliação da qualidade da água são utilizadas duas metodologias. A primeira é baseada no cálculo do Índice de Qualidade da Água – IQA – e a segunda é a comparação dos resultados obtidos com a Resolução CONAMA 357/2005 que determina as classes de qualidade dos recursos hídricos.

Como nos anos anteriores, através das análises realizadas foi possível concluir novamente que a atividade de mineração realizada pela SOMAR no rio Jacuí não está contribuindo negativamente com a qualidade da água do recurso hídrico pois, através dos resultados das análises é possível verificar que nenhum dos parâmetros com os quais a mineração possui influência direta – Cor, Turbidez e Sólidos Suspensos – ultrapassou os limites máximos estabelecidos para a Classe II pela Resolução CONAMA 357/05.

De maneira geral, se houver uma comparação dos resultados encontrados ao longo de 2017 com os anos anteriores de avaliação observa-se que houve melhora da qualidade do rio. Tal fato, não necessariamente está vinculado a políticas públicas de saneamento, por exemplo, pode estar vinculado aos períodos das amostragens, a condição do rio nos momentos das coletas e inúmeros outros fatores. Ao longo de 2018 o monitoramento será continuado.

O relatório Monitoramento da Qualidade da Água (ANEXO 07), apresenta a análise dos resultados obtidos nas campanhas de monitoramento, bem como os laudos de cada ponto nas amostragens realizadas.

4.4.4 Item 4.4 das três LO's – monitoramento da vegetação ciliar

O monitoramento de segmentos da mata ciliar na área de influência da atividade de mineração da SOMAR vem sendo rotineiramente realizado desde o ano de 2005. Nos dois primeiros anos, 2005 e 2006, foram feitos levantamentos genéricos e avaliações quali-quantitativas em pontos representativos escolhidos em função das áreas exploradas. De 2009 até 2011 foram sistematizadas campanhas rotineiras de monitoramento, mediante a avaliação de aspectos qualitativos da flora e na análise da integridade das formações vegetais. No ano de 2012 foram estabelecidos 18 pontos fixos, os quais estão sendo aumentados anualmente, chegando atualmente a 24 pontos amostrais, todos coincidentes com os marcos geodésicos instalados para a verificação dos processos de dinâmica das margens.

Este número significativo de amostragens permite o estabelecimento de uma sólida base de conhecimento, possibilitando inferir relações de causa e efeito entre as atividades humanas e eventos naturais e a manutenção da integridade da mata ciliar nestas regiões. Foram abarcadas diferentes situações climáticas e de períodos de cheias e de baixo fluxo das águas do rio Jacuí.

Os dados sobre a situação da vegetação das margens estão incluídos no Programa de Monitoramento da Vegetação Ciliar, cujo relatório está apresentado em anexo. (ANEXO 08), podendo-se destacar o seguinte:

Em relação aos parâmetros para avaliação da qualidade ambiental dos diferentes segmentos das margens na área avaliada, pode-se fazer as seguintes constatações:

- Em 54% dos segmentos avaliados a inclinação do talude da margem é considerado abrupta ($\geq 60^{\circ}$), 33 % são moderados (45 a 60°) e 13 % são leves ($\leq 45^{\circ}$);
- Em 42 % dos segmentos os processos erosivos das margens são considerados severos, em 33% são médios, e em 25% são incipientes;
- A tipologia vegetal mais encontrada sobre o barranco das margens é herbácea, seguida por árvores esparsas, vegetação arbustiva pioneira, mata nativa e vegetação exótica.

- Quanto à mata ciliar remanescente, em 42 % dos segmentos avaliados esta é inexistente, e onde ocorre, não atinge mais de 30 metros de largura.
- Quanto ao recuo das margens, observa-se que em 58% das áreas avaliadas a margem está recuando, estando relativamente estável em apenas 42% dos segmentos avaliados. Em nenhum ponto se observou a recuperação das margens.
- Quanto à ocupação da APP, em 66% dos segmentos o uso do solo se dá com atividades agropastoris e, em apenas 17%, as APP's estão ocupadas por vegetação nativa, sendo outros 17% com usos mistos, não relacionados com a preservação ambiental.
- Quanto aos impactos diretos à vegetação ciliar, constatou-se que o pisoteio do gado é o impacto mais frequente, ocorrendo em 27% das áreas avaliadas.

Considerando esse e os monitoramentos anteriores, a constatação mais importante e recorrente é que, nas áreas onde a vegetação ciliar encontra-se mais preservada, mesmo nos períodos de enchente, o processo de erosão e recuo de margens foi sensivelmente menor. Constata-se que em todas as áreas onde as margens estão protegidas por mata ciliar minimamente íntegra, existe uma tendência maior à estabilidade das margens, embora também sejam vistos locais com queda de árvores e desbarrancamento. Por outro lado, considerando os outros tipos de cobertura vegetal, verifica-se que a dinâmica das margens só está relativamente estável em 25% dos pontos amostrados. Isso destaca a importância da manutenção da vegetação arbórea ciliar para a proteção das margens.

Na área de influência como um todo (na qual estão inseridos os 24 pontos amostrais), durante esse período de monitoramento (2017) não foram constatadas ações de dragas em áreas próximas de margens e praias. Também não foram registrados impactos diretos à vegetação ciliar devido a atracagem ou manobras de embarcações e dragas ligadas à atividade. Foram, isto sim, registradas diversas ações ou atividades formais e clandestinas visivelmente impactantes aos ambientes ribeirinhos, tais como: ocupação intensiva da APP para lavouras e pecuária, animais soltos dentro da mata ciliar (gado), corte de árvores nativas, queimadas,

acampamentos, depósito de resíduos, entre outros impactos diretos. Essas são ações facilmente observadas, sendo difusas por toda a área avaliada, aparentemente sem que haja qualquer tipo de coerção ou fiscalização oficial.

Além desses impactos diretos e facilmente atribuíveis aos agentes causadores, ocorrem danos à cobertura vegetal que são inerentes ao regime hidrológico e tipificação do rio Jacuí, no segmento avaliado. As cheias sazonais e mesmo eventos extemporâneos causam conspícuas alterações na morfologia das margens. Nesse segmento, o rio Jacuí tem comportamento morfodinâmico meandrante, determinando intensa erosão lateral, sedimentação e constante mudança de posicionamento de sua calha. Nesses casos, é comum haver erosão das margens e naturalmente a queda da vegetação.

4.4.5 Item 4.5 das três LO's – programa de destinação de resíduos sólidos e controle de óleos e graxas

Os resíduos sólidos gerados na SOMAR são gerenciados conforme explicado no item 4.3 deste relatório.

Quanto aos resíduos gerados nas dragas, a SOMAR mantém ativo o programa de influência sobre os terceiros, com o fornecimento de treinamentos, folders orientativos e cartazes para que os colaboradores executem a separação dos resíduos em três categorias: recicláveis, não recicláveis e perigosos. Os treinamentos são realizados sempre que necessário com os operadores das dragas e barcos a fim de orientá-los sobre as mais adequadas práticas de preservação ambiental.

Periodicamente as embarcações que operam com a SOMAR passam por uma inspeção onde são avaliados, entre diversos itens, a qualidade da separação dos resíduos nas embarcações.

Os resultados obtidos são monitorados através de indicadores de desempenho ambiental, em 2017 a coleta seletiva foi implantada em 100% das dragas de rosário, 100% das dragas de sucção e 100% dos barcos de caixa.

Com relação aos óleos e graxas a SOMAR exige das dragas, barcos de caixa e terminais de minério que operam na jazida a comprovação de que os resíduos de óleos e graxas resultantes dos serviços de manutenção das embarcações sejam acondicionados de maneira adequada, dentro de bacias de contenção evitando-se riscos ao meio ambiente.

Os resíduos dessa tipologia devem ter destinação final adequada através de processos específicos.

Devido à fiscalização preventiva que a equipe móvel da SOMAR realiza nos equipamentos de extração, não foi constatado nenhum tipo de acidente relacionado a vazamentos de óleos e graxas oriundos das máquinas associadas à mineração no período de monitoramento.

Desde 2015, a SOMAR exige que todas as embarcações que operam em suas áreas de concessão possuam a bordo kits de mitigação ambiental para casos de emergências envolvendo vazamentos de hidrocarbonetos.

4.4.6 Item 4.6 das três LO's – monitoramento dos organismos aquáticos, Ictiofauna e fauna pulmonada

4.4.6.1 Macro-Invertebrados Aquáticos e Organismos Planctônicos

A avaliação desses organismos iniciou-se em 2007 e 2008, quando foram realizadas campanhas de referência, nas quais se pode caracterizar a fauna de macro-invertebrados aquáticos da área de influência do empreendimento. Em 2010, optou-se por dar uma abrangência maior ao estudo das comunidades aquáticas, incluindo-se avaliações das comunidades fito e zooplanctônicas. A partir de então foram realizadas campanhas regulares de monitoramento, estabelecendo-se critérios e métodos a serem continuados durante todo o período de operação da mineração. A atual edição do monitoramento deu continuidade à metodologia modificada em 2014, com a inclusão de análises em substratos naturais e artificiais e ampliação espacial da amostragem, passando de 3 para 10 pontos, já realizado

em 2015 e 2016. A ampliação da metodologia permitiu, uma abordagem mais representativa da biota aquática neste ecossistema.

O resultado do monitoramento dos organismos aquáticos, incluindo fitoplâncton, zooplâncton e macroinvertebrados aquáticos, está apresentado em apenso (ANEXO 09), podendo-se salientar as seguintes informações:

Quanto à comunidade fitoplanctônica, as análises das amostras obtidas nas quatro campanhas do ano de 2017 demonstraram uma variação considerável no número de espécies. A possível grande quantidade de material em suspensão fez com que a densidade e ocorrência das algas planctônicas fossem baixando o que observamos principalmente nas duas últimas campanhas. Desta forma, poucas espécies permaneceram no local apresentando maior ocorrência as mais tolerantes a impactos.

Quanto à comunidade de zooplâncton, considerando a avaliação geral dos resultados da análise nos diferentes pontos do rio Jacuí, em área de influência de mineração (montante, área de mineração e jusante), em 2017, foram encontrados integrantes de *Protozoa*, *Porifera*, *Rotifera*, *Nematoda*, *Mollusca*, *Annelida* e *Arthropoda* (*Crustacea*, *Insecta* e *Chelicerata*). Representantes de *Protozoa*, *Rotifera* e *Crustacea* (*copépodos* e *cladóceros*) foram os mais encontrados, corroborando com o que foi registrado em anos anteriores e geralmente encontrado neste compartimento ambiental. No entanto, os representantes dos moluscos aqui registrados são bivalves na forma larval que são livre-nadantes e, por isso encontrados na coluna d'água do corpo hídrico. Os demais grupos taxonômicos apresentam integrantes considerados eventuais nesta comunidade. Não houveram alterações na composição dessa comunidade em relação aos anos anteriores de monitoramento, à exceção das referidas larvas que não foram encontradas em 2016 e aqui se fizerem presentes, principalmente no período da primavera quando registradas suas ocorrências em todos os pontos analisados.

No aspecto temporal, constatou-se que a primavera apresentou maior densidade da comunidade zooplanctônica em 2017, confirmando o ocorrido em 2015 e diferindo de 2016 e 2014, quando foram constatadas maiores densidades nos períodos de verão e outono, respectivamente. Essa oscilação das maiores

densidades dessa comunidade entre 2014 e 2017 nos leva a crer numa provável interferência das condições regidas pelas chuvas e estiagens ocasionais e não mais pela sazonalidade que tem se caracterizado de forma irregular. A sazonalidade não nos parece mais ser regida pelos índices pluviométricos e temperaturas regulares típicas das estações e isso pode estar interferindo no desenvolvimento das comunidades aquáticas em questão. Tal constatação foi confirmada pelo fato do outono-inverno extremamente atípico, em 2017, com temperaturas acima de 30°C em período relativamente persistente e baixos índices pluviométricos no inverno.

Tais resultados indicam a não interferência direta da atividade antrópica no sistema aquático. Constata-se que as comunidades das margens não sofrem influência direta quando comparadas entre as regiões e confirma a necessidade de serem respeitadas as distâncias entre a ação da mineração e as margens do manancial hídrico em questão. Os componentes desse compartimento ambiental são considerados “passageiros” no ambiente e são integrantes fundamentais por fazerem parte da cadeia alimentar se nutrindo de fito e perifíton além de outros invertebrados e servindo de alimento para outros animais, como invertebrados maiores e peixes.

Quanto aos macroinvertebrados bentônicos nos dispositivos artificiais, sedimento e macrófitas, em 2017, foram encontrados representantes de mais de 76 espécies ou morfoespécies. Comparativamente com os anos 2015 e 2016, houve um aumento da biodiversidade dos bentos nos dispositivos artificiais, já que foram registrados organismos, também, de *Cnidaria*, *Nemertinea* e *Bryozoa*, confirmando parcialmente o ocorrido em 2014. Considerando que até 2013 a metodologia para avaliação desse compartimento ambiental era restrita ao sedimento, percebe-se que houve um importante incremento de dados, pela maior abrangência e métodos desde 2014, confirmado em 2017. Isso corrobora com o já constatado para mananciais lóticos do Rio Grande do Sul, quando do uso de macrófitas em avaliação da biota aquática e do uso de amostradores artificiais.

Quanto ao aspecto espacial, novamente é observada a inexistência de uma regularidade nas regiões a montante e a jusante da mineração, já que nenhum ponto se destacou como o de maior densidade ao longo do monitoramento.

A manutenção das margens, fora de mineração, respeitando a distância das mesmas em relação ao meio do rio, fazendo com que sejam estabelecidas as populações de macrófitas, também utilizadas pelos invertebrados aquáticos como alimento e proteção, são medidas importantes na manutenção das comunidades biológicas em geral.

A análise dos resultados do monitoramento dos últimos quatro anos (2014-2017), indicam uma não interferência direta da ação de mineração nas margens do manancial hídrico, assim como uma não regularidade no aspecto sazonal, já que as densidades (refletindo na riqueza e diversidade) oscilam durante os anos de amostragem. Isto permite que se proponha a alteração na frequência do monitoramento sazonal, prevendo-se amostragens semestrais para o próximo período.

4.4.6.2 Ictiofauna

Em 2017, a exemplo do que foi iniciado em 2014 e continuado nos anos seguintes, foram sistematizados monitoramentos para identificação de evidências de peixes nos custos de separação das dragas de areia, objetivando avaliar possível mortandade de peixes, observando-se também, por procura ativa, a ocorrência de peixes em estado agonizante e em decomposição nas margens. Também se intensificou as ações de entrevistas com pescadores amadores e profissionais para o conhecimento das espécies com maiores índices de capturas e se o empreendimento interfere significativamente na atividade pesqueira. Paralelamente se empreendeu esforços para identificação de áreas de crescimento (berçários) e presença de *Rivulideos*, grupo de peixes emblemáticos pelo seu modo de vida e pelo grau de ameaça a que estão submetidos. Nesse relatório também se apresenta uma lista atualizada das espécies com registro de ocorrência na Bacia hidrográfica, salientando os já registrados para a área de influência da mineração nesse segmento do rio Jacuí.

O resultado do monitoramento da ictiofauna está apresentado em apenso (ANEXO 10), salientando-se as seguintes observações:

O monitoramento de 2017 demonstrou a ocorrência de espécies citadas na Lista Vermelha do Estado. O ambiente aquático sofre uma pressão antrópica diária, no entanto a fauna íctica apresenta-se ainda diversificada e com integridade de estoque pesqueiro. Os pescadores profissionais interpelados durante o período de monitoramento alegam que a quantidade de peixes está diminuindo na área de influência, a qual atribuem principalmente à poluição, desmatamento e ao excesso de pesca.

A área de charco utilizada para avaliação de *Rivulídeos* foi degradada pelo proprietário em função de drenagem de áreas úmidas. Nesse local não foram mais registrados esses peixes. Na campanha de outono foi eleita uma nova área úmida (charco) para efetivar o monitoramento de *Rivulídeos* e de desenvolvimento de espécies nativas. Os resultados indicam que essa nova área se encontra em condições ambientais integras, fato corroborado pela presença de espécies indicadoras de caráter positivo para esse local.

Observou-se, também durante a campanha de outono, que as espécies nativas passaram a ter maior importância para a pesca comercial, em relação às espécies exóticas. Esta e outras observações correlatas, permitem inferir que a pesca comercial demonstra uma flutuação específica conforme o regime hídrico, espécies nativas são capturadas em maior abundância nos períodos com maior intensidade de chuva, já as exóticas são as prioritárias nos momentos de estiagem. As espécies exóticas mais capturadas são a carpa capim (*Ciprinus carpio*) e a carpa húngara (*Ctenopharyngodon idella*). As espécies nativas mais capturadas são o pintado (*Pimelodus pintado*), jundiá (*Rhamdia quelen*), cascudo (*Hypostomus* sp), piava (*Leporinus obtusidens*) e traíra (*Hoplias malabaricus*).

Como nas campanhas anteriores, as observações realizadas nas dragas em nenhum momento apontaram evidências de sucção de fauna íctica. As áreas úmidas adjacentes ao rio Jacuí servem como berçários para as espécies de interesse comercial e migradoras, bem como, para a conservação dos peixes anuais. Registrou-se um aumento no descarte de lixo nas margens e leito do rio Jacuí, nesse segmento avaliado.

4.4.6.3 Fauna Pulmonada

O enfoque fundamental do programa de monitoramento da fauna pulmonada (vertebrados terrestres) na área de influência da SOMAR, no rio Jacuí, tem sido a avaliação da riqueza faunística, em termos espaciais e temporais. A priorização do parâmetro riqueza envolve que se faça metodicamente avaliações da quantidade de espécies registradas na área de influência e em cada estação climática. Com isso se pode inferir a diversidade da fauna local e a sua variação em função das atividades humanas e eventos naturais. Nessa campanha foram acrescentadas informações referentes à frequência e abundância relativa, obtidas nas campanhas de levantamento realizadas nas unidades amostrais durante o ano de 2017.

Assim, em continuidade ao programa de monitoramento da fauna vertebrada terrestre durante o ano de 2017, foram realizadas 04 campanhas de monitoramento, abrangendo os períodos de verão, outono, inverno e primavera. Foram feitas avaliações sistemáticas da riqueza da fauna vertebrada terrestre (animais pulmonados) na área de influência do empreendimento, priorizando 8 áreas de amostragens pré-determinadas e mediante metodologias padronizadas, onde se obteve informações quanto à abundância e frequência das espécies identificadas.

O resultado do monitoramento da Fauna Pulmonada referente ao ano de 2017, consta no documento apresentado em anexo (ANEXO 11), salientando-se as seguintes informações:

- Durante o ano de 2017, foram acrescentadas 09 novas espécies ao inventário, podendo-se inferir que esse número está tendendo a uma estabilidade;
- O total acumulado de espécies de vertebrados identificados é de 342 espécies, um número que indica que as áreas amostradas abarcam uma significativa riqueza específica.
- De maneira geral, as estações climáticas onde foram inventariadas mais espécies de vertebrados foram o verão e primavera, com significativa vantagem para o verão, enquanto que o outono e o inverno se mostraram menos diversificados.

- Durante as quatro campanhas sazonais, considerando as oito unidades amostrais, foram efetivados 5.742 registros de indivíduos de vertebrados
- Os grupos mais abundantes foram aves e anfíbios e os períodos com mais registros foram o verão e a primavera.

Assim como rotineiramente ocorre, durante o ano de 2017, a área de influência foi afetada por eventos de enchentes do rio Jacuí. Praticamente todas as áreas amostradas ficaram, em algum momento, submersas ou pelo menos semi-alagadas.

A caça clandestina, já apontada nos relatórios anteriores, continuou a ocorrer de modo difuso, mas permanente na área de influência. Novamente foram avistados pela equipe indivíduos com armas e armadilhas, deslocando-se em embarcações e até mesmo andando pelas ilhas. Na área de influência, pode se identificar uma série de impactos decorrentes de ações clandestinas e ilegais. Assim, observa-se a ocupação constante da mata ciliar por plantações e criação de gado, desrespeitando a área que deveria ser destinada à preservação permanente. Estes impactos, sem nenhuma conexão com a atividade de mineração no leito do rio Jacuí, são constantes e de responsabilidade de agentes difusos do contexto social da região.

Especificamente quanto à atividade de mineração de areia no leito do rio Jacuí, os resultados até aqui obtidos, continuam a indicar que a mesma não tem impactado as comunidades faunísticas, considerando a fauna pulmonada terrestre, na área de influência. Esta constatação é explicada pelo fato de não haver nenhuma interferência nas margens ou nos ecossistemas terrestres.

4.4.7 Item 4.7 das três LO's – monitoramento da taxa de sedimentação

As medições para cálculo da taxa de sedimentação foram realizadas em três seções transversais ao rio Jacuí localizadas a montante e a jusante da jazida e na foz do Arroio dos Ratos.

Para a determinação das Descargas Líquidas e Descargas Sólidas em Suspensão é utilizada a equação $Q_{ss} = C_{ss} \cdot Q \cdot 0,0864$.

Para determinação da Concentração de Sedimentos (Css) foi utilizado o procedimento da integração do perfil em verticais distribuídas conforme o método Igual Incremento de Largura (IIL) (CARVALHO et al., 2000). O equipamento utilizado para a amostragem foi do tipo US-DH-59. O procedimento adotado para determinação da Css foi o método da filtração (CARVALHO et al., 2000).

Concomitantemente, a medição das descargas líquidas, foi executada utilizando um molinete hidrométrico, marca Newton, em 20 verticais, com 03 medições de velocidade em diferentes profundidades (superfície, 60% da vertical e fundo).

A Descarga Sólida de Arraste, foi obtida indiretamente, a partir das características granulométricas do material presente no leito e de condicionantes hidrodinâmicos da seção e do escoamento. O amostrador utilizado para coleta de material de fundo foi do tipo Rock-Island.

O cálculo da descarga sólida total é realizado através da composição dos valores de descarga em suspensão e arraste.

Os resultados das campanhas estão apresentados no relatório denominado Monitoramento Hidrossedimentométrico no rio Jacuí (ANEXO 12).

4.4.8 Item 4.8 das três LO's – relatório técnico consolidado e comparativo

Esse item se refere a entrega do Relatório Técnico Consolidado e Comparativo dos monitoramentos realizados ao longo do ano na Poligonal Ambiental. Todos os itens solicitados estão apresentados ao longo deste relatório e em seus anexos ou documentos que serão entregues a parte em requerimentos específicos.

4.4.9 Item 4.9 das três LO's – disponibilidade de dados para consulta em caso de fiscalização/auditoria ambiental

Todos os dados brutos de todas as sondagens, batimetrias e monitoramentos realizados estão disponíveis para consulta na sede da SOMAR.

5 OUTRAS MEDIDAS COMPENSATÓRIAS

5.1 Plantio de Espécies Nativas nas Margens do Rio Jacuí

As atividades relativas à mineração não determinaram supressão de vegetação ciliar nas margens do rio Jacuí.

Mesmo assim, tendo em vista a preservação da mata ciliar nas margens e como medida compensatória, a empresa empreendeu um programa de compensação ambiental mediante o plantio de árvores nativas nas margens do rio Jacuí, na Área de Influência Indireta das concessões de lavra da SOMAR.

Trata-se de um projeto piloto, onde foram implantadas 3 (três) áreas de tratamento diferenciado, sendo uma mantida apenas isolada e protegida de qualquer intervenção, deixando os processos de regeneração natural agirem. A segunda área recebeu adubação orgânica distribuída uniformemente pela mesma, sem incorporação artificial. No terceiro local realizou-se o plantio de mudas de espécies arbóreas nativas da região, acompanhado da mesma técnica de adubação da segunda.

O projeto de recuperação vegetativa foi implantado no ano de 2010, e desde então realiza-se periodicamente a avaliação da situação das áreas em recuperação que situam-se na zona ciliar da Ilha da Paciência, no rio Jacuí, no município de Charqueadas-RS, cujos monitoramentos durante o ano de 2017 estão apresentados nos relatórios ora juntados. (ANEXO 13).

Salienta-se que infelizmente o proprietário da terra não cumpriu com o contrato previamente estabelecido e em 2015 plantou feijão na área destinada ao tratamento 3.

A SOMAR sempre buscou parcerias e propôs projetos para realizar o reflorestamento da sua All, porém sempre enfrentou dificuldades em encontrar agentes dispostos a colaborar com tais projetos.

6 ENCHENTES NO RIO JACUÍ

A SOMAR contabilizou durante o ano de 2017, 2 (duas) paralisações das suas atividades em virtude das enchentes do rio Jacuí, totalizando 28 (vinte e oito) dias sem extração de areia.

A elevação do nível d'água nas áreas de concessão de lavra da SOMAR inviabiliza a extração mineral, visto que as fortes correntes do rio não possibilitam total segurança para as embarcações operarem.

Nas áreas de mineração da SOMAR, além dos prejuízos econômicos com a inviabilidade da extração mineral, novamente ocorreram alterações nas margens das ilhas e encostas em virtude da velocidade da correnteza d'água que escoava para o Delta do Jacuí e deságua no Lago Guaíba. Tais alterações puderam ser visualizadas, conforme o nível d'água foi se estabilizando próximo a sua cota média, como a instabilização de taludes marginais e a remoção de vegetação ciliar pela força das águas.

Houve vistoria com registros fotográficos georreferenciados somente no mês de junho que foi o que apresentou maiores níveis d'água e por consequência maior dano às margens do rio.

O dia em que o rio Jacuí atingiu a maior cota foi 10/06 onde às 7h a régua da SOMAR em Charqueadas marcava 5,96 m.

A metodologia da vistoria consistiu em fotografar os mesmos locais em diferentes dias, conforme o nível d'água fosse se estabilizando.

O relatório detalhado das enchentes que atingiram o rio Jacuí, na área de operação da SOMAR em 2017 é apresentado em anexo. (ANEXO 14)

René de Matos Caraméz

Engenheiro de Minas – Diretor Técnico

Fernanda de Souza Silva

Engenheira Ambiental

Matheus Montes Pimenta

Engenheiro de Minas

ANEXOS

- ANEXO 01** LISTAGEM DOS ESTUDOS DISPONÍVEIS NO SITE
- ANEXO 02** CERTIFICAÇÃO ISO 9001 E ISO 14001
- ANEXO 03** PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
- ANEXO 04** LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO
- ANEXO 05** MONITORAMENTO DAS ESTAÇÕES GEODÉSICAS DA SOMAR
- ANEXO 06** NÍVEL DA ÁGUA 2017
- ANEXO 07** MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA
- ANEXO 08** MONITORAMENTO DA VEGETAÇÃO CILIAR
- ANEXO 09** MONITORAMENTO DOS ORGANISMOS AQUÁTICOS
- ANEXO 10** MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA
- ANEXO 11** MONITORAMENTO DA FAUNA PULMONADA
- ANEXO 12** MONITORAMENTO DA TAXA DE SEDIMENTAÇÃO
- ANEXO 13** MONITORAMENTO DO PLANTIO DE ESPÉCIES NATIVAS NAS MARGENS DO RIO JACUÍ;
- ANEXO 14** RELATÓRIO DAS ENCHENTES DE 2017
- ANEXO 15** ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

|