



## Grupo de Trabalho de Modelos Conceituais - *Boletim*

### Novembro 2021 | Vol. 1, Ed. 1

**Organizadores:** Lucas Andreato F. S. Ribeiro (Geosyntec Consultants); Carine P. Martins Forster (Worley/Advisian); Lélia C. R. Soares (Escola Politécnica-USP); Marilda M. G. Ramos Vianna (INCT-EMA/ POLI-USP)

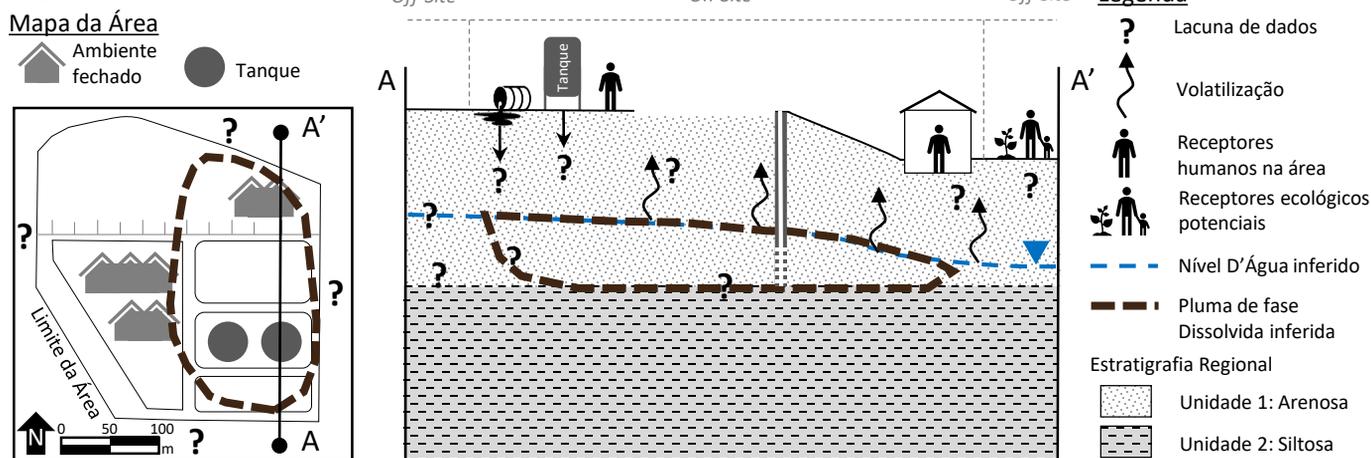


**Mensagem dos Autores:** A natureza iterativa dos modelos conceituais de área (MCA) para o gerenciamento de áreas contaminadas (GAC) tem sido objeto de discussões, cursos e publicações no GT de Modelos Conceituais da rede NICOLE Lat. Am. desde 2017. Inspirado pelos desafios de áreas urbanas complexas, como a região do canal Jurubatuba em São Paulo; pelas boas práticas divulgadas na América do Norte (U.S. EPA 2006, 2011; ITRC 2017) e na Europa; pelos recentes esforços de atualização da NBR 16210-13; e pelos avanços no entendimento de MCA temporais (Hart et al. 2021), o grupo desenvolveu um guia para elaboração de MCA que será publicado em breve. Em apoio à divulgação do guia, este boletim busca introduzir alguns dos diversos elementos necessários para elaboração de um MCA robusto conforme as fases de investigação. Nesta primeira edição, buscamos reunir os elementos essenciais para compor um MCA preliminar.

**Conteúdo Necessário:** O MCA preliminar provê um panorama da área, baseado em entrevista com representantes legais, revisão de documentos disponibilizados, imagens aéreas e bases de dados públicas quanto ao uso e ocupação pretérita, geologia e hidrogeologia regional. Inclui descrição das atividades atuais e pretéritas conduzidas na área, identificação das áreas potenciais e suspeitas de contaminação e, quando possível, caracteriza a natureza das áreas fonte quanto a sua extensão, duração e substâncias de interesse que a compõe. Elementos visuais podem ser adicionados a medida que dados estejam disponíveis. Diagramas de risco conectando fontes identificadas com receptores ecológicos reais ou potenciais através de vias de exposição identificadas ou hipotéticas podem ser elaborados em conjunto com representação pictórica da área em planta e em seção. Sugere-se que as lacunas de dados identificadas nessa fase sejam apresentadas junto às representações gráficas para auxiliar o planejamento da fase de caracterização, conforme exemplificado na **Figura 1**. Nessa fase, podem ser identificadas também a escala do problema, a densidade de dados necessária, indicadores de qualidade, precisão e acurácia necessários para os métodos de coleta de dados em campo e laboratório, além de apontar necessidade de avaliação de riscos e os possíveis desafios para a remediação.

**O Modelo Conceitual de Área Preliminar:** Segundo a Decisão de Diretoria nº 38 da CETESB em 2017, a primeira fase do MCA é fundamentada em dados disponíveis durante a Avaliação Ambiental Preliminar e é denominada MCA1. Com base em dados coletados durante a Investigação Ambiental Confirmatória, é elaborado o MCA2. Uma vez que capture lacunas de dados, incertezas, dados necessários, além de consensos e divergências entre stakeholders, os MCAs 1 e 2 combinados (i.e., MCA preliminar) servem de base para o planejamento sistemático das fases subsequentes.

**Figura 1.** MCA preliminar.





## Grupo de Trabalho de Modelos Conceituais - *Boletim* Novembro 2021 | Vol. 1, Ed. 1

### Lacunas de Dados a serem endereçadas:

- Histórico de processos administrativos das autoridades legais, registro de uso e destinação de substâncias manipuladas na área, e requerimentos de licença ambiental, quando aplicável;
- Histórico de uso e ocupação da área;
- Avaliação do uso da água subterrânea na área e entorno imediato (500 m);
- Localização das áreas potenciais e suspeitas de contaminação, posteriormente confirmadas com contaminantes de interesse em contrações acima dos padrões de referência para o uso da área;
- Estratigrafia regional;
- Profundidade do nível d'água e direção de fluxo da água subterrânea ;
- Extensão horizontal e vertical inferida dos compostos de interesse;
- Caminhos e cenários de exposição hipotéticos.

**Planejamento Sistemático:** A rede NICOLE Lat.Am. encoraja o uso do MCA como ferramenta para o planejamento sistemático (U.S.EPA 2006) no gerenciamento de áreas contaminadas. Uma atividade chave para definir os objetivos do projeto é formular perguntas que o projeto deve resolver (**Tabela 1**). Tais perguntas auxiliam na determinação de quais dados precisam ser coletados e analisados (i.e., lacunas de dados); quais os limites espaciais e temporais da coleta de dados (i.e., amostragem); e qual a abordagem para análise de dados (i.e., quais parâmetros de interesse e métodos analíticos a serem empregados). Em seguida, define-se quais critérios de qualidade, desempenho e aceitação precisam ser atendidos. Nessa etapa, recomenda-se a priorização das lacunas de dados para que o plano de obtenção de dados (i.e., plano de amostragem) seja viável financeiramente e atenda o cronograma do projeto.

**Tabela 1.** Exemplo de matriz para rastreamento de lacunas de dados

Tema	Pergunta	Lacuna de Dado	Abordagem e Análise	Prioridade
<b>Geologia</b>	Qual é o contexto geológico regional?	G1 Mapas Geológicos	Sistema de Informação Georreferenciada	Alta
	Quais unidades estratigráficas devem ser consideradas como aquíferos ou aquitardes?	G2 Registro de dados de produtividade de poços	Bases de dados públicas	Média
<b>Hidrologia</b>	Qual é o gradiente hidráulico regional nas unidades aquíferas principais?	H1 Mapas potenciométricos regionais	Bases de dados públicas	Alta
	Qual a recarga esperada na área?	H2 Taxas de recarga	Bases de dados públicas	Baixa
<b>Contaminantes</b>	Qual é a extensão horizontal e vertical inferida das SQIs?	C1 Perfis, mapas de contorno e seções	Amostragem de água e solo nas áreas fonte e plume, e amostragem passiva de gases na zona vadosa.	Alta
	Qual é o fluxo de massa de SQIs nas vias de exposição?	C2 Fluxo de massa	Modelagem analítica e/ou numérica	Média

### Participe!

O GT de Modelos Conceituais, assim como diversas iniciativas da rede NICOLE Lat.Am., é realizado de maneira voluntária e visa integrar participantes da indústria, academia, órgãos reguladores e consultores para discussão, desenvolvimento e divulgação de boas práticas no gerenciamento de áreas contaminadas. Para participar, entre em contato com: [Luciana.Ferreira@ekosbrasil.org](mailto:Luciana.Ferreira@ekosbrasil.org)

### REFERÊNCIAS

- Hart, S.T., Bertolo, R.A., Agostini, M.S. *et al.* Temporal conceptual model of contaminated complex sites applied for the management of a former supply well area in tropically weathered bedrock. *Sustain. Water Resour. Manag.* **7**, 11 (2021).
- ITRC 2017. Remediation Management of Complex Site. RMCS-1. Washington, D.C.p. <http://rmcs-1.itrcweb.org>.
- U.S. EPA 2006. Guidance on Systematic Planning Using the Data Quality Objectives Process. EPA QA/G-4
- U.S. EPA 2011. Environmental Cleanup Best Management Practices: Effective Use of the Project Life Cycle Conceptual Site Model. EPA 542-F-11-011