

Um guia para monitoramento e avaliação dos fundos de água

Por Craig Leisher, David Courtemanch, Nathan Karres, Paulo Petry, e John Sowles



Conteúdo

Sumário	4
Por que este guia	6
Por que o monitoramento é importante	6
A triste realidade das avaliações dos fundos de água	7
Definindo as mudanças desejadas e desenvolvendo a teoria da mudança	8
Selecionando uma técnica de avaliação	9
Selecionando os indicadores	12
Plano de monitoramento e avaliação	14
Coleta de dados	15
Questões éticas	17
Análise de dados	17
Qualidade dos dados	18
Compartilhamento do aprendizado	18
Abordando as duas maiores restrições	19
Conclusão	23
Links úteis (curados)	23
Qualidade da água	23
Quantidade de água	23
Dados climáticos	23
Biodiversidade	24
Socioeconômico	24
Apêndice 1: Lista de verificação para o Monitoramento e avaliação de um fundo de água	25
Apêndice 2: Glossário dos principais termos:	27
Apêndice 3: Esboço para um Plano de monitoramento e avaliação	29
Apêndice 4: Considerações estatísticas	30
Variáveis explicativas	30
Análise estatística	31
Fazendo a amostragem de frequência e duração	32
Referências e outras leituras	33

Agradecimentos

Este guia é resultado de um trabalho realizado pela Equipe de Ação de Monitoramento de fundo de água da The Nature Conservancy, liderado por Nathan Karres. No entanto, a semente foi plantada por Jonathan Higgins (junto com muitas risadas), que realizou o trabalho embrionário sobre monitoramento do fundo de água, que constitui uma parte fundamental do presente guia. Colin Apse garantiu o financiamento da Equipe de Ação de Monitoramento e conduziu o processo. Kari Vigerstol atuou como gerente geral e Daniel Shemie nos desafiou com excelentes questionamentos. Anthony Kariuki, Claudio Klemz, Llara Kritzner Jackowski, Carolina Patricia Polania Silgado, Carlos Andres Rogéliz Prada, Gina Waterfield, e Johnny Wilson revisaram vários rascunhos e apresentaram comentários muito úteis. Scott Chaplowe, um [especialista](#) externo em monitoramento e avaliação, forneceu uma análise crítica e várias sugestões úteis.

Também queremos agradecer o apoio da Aliança de Fundos de Água da América Latina e seus membros, Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Fundação FEMSA, o Fundo para o Meio Ambiente Mundial (FMAM), Iniciativa Internacional de Proteção do Clima (IKI) e The Nature Conservancy (TNC).

Sumário

O sucesso de um fundo de água depende da implementação, no entanto, raramente monitoramos a implementação do fundo de água ou usamos a gestão adaptativa para melhorar nossas atividades. Portanto, nossos sucessos com o fundo de água são menores do que poderiam ser.

Outro elemento que falta na maioria dos fundos de água é um processo de avaliação. As avaliações são críticas para a construção da evidência que demonstra que os fundos de água fazem a diferença para as pessoas e para a natureza e para melhorar o o desenho de novos fundos de água.

Os dois principais motivos declarados para não se realizar o monitoramento e a avaliação são a capacidade limitada e financiamento insuficiente. Ambos são problemas que podem ser superados. As limitações de capacidade podem ser resolvidas criando ou comprando a capacidade necessária, conforme detalhado no texto principal. O financiamento insuficiente pode ser resolvido incluindo o monitoramento e a avaliação no orçamento de um novo fundo de água ou adicionando-o ao orçamento de um fundo de água existente. Ambos não necessitam ser caros. Estima-se que o acréscimo do nível mínimo de monitoramento para um fundo de água seja de aproximadamente US\$ 18.000 por ano, além de alguns custos iniciais. Para ajudar as equipes de fundos de água a entender o que fazer e quanto isso pode custar, fornecemos um menu de opções de monitoramento e avaliação, ordenadas por prioridade, no texto principal.

Um pouco de planejamento pode fazer uma grande diferença, e todo fundo de água se beneficiaria de um plano de monitoramento e avaliação. Mesmo um plano mínimo é melhor do que nada (ou descartar o monitoramento e a avaliação considerando-os como nada além de uma esperança ou um estorvo). Ao desenvolver este plano, comece com as mudanças desejadas e uma teoria de mudança que defina as hipóteses (“teorias”) sobre como as mudanças desejadas podem acontecer. A teoria da mudança, por sua vez, informa a seleção de indicadores de produto e resultados. Quanto mais interessados estiverem envolvidos na teoria da mudança e na seleção de indicadores, maior a probabilidade dos mesmos se apropriarem e apoiá-los. Como a maioria dos fundos de água são parcerias, obter um consenso entre os parceiros sobre os indicadores de resultado é vital, porque o sucesso será definido pelo que escolhemos medir.

Dados de linha base são críticos para avaliar as alterações ao longo do tempo e fornecer um ponto de comparação. Mas, coletar esses dados não é tão simples quanto parece. Para indicadores de qualidade e quantidade de água onde não há

dados históricos, os estudos de linha base geralmente precisam começar vários anos antes das atividades no chão para calibrar a relação entre os locais de atividade dos fundos de água e os locais de comparação/controle, porque as linhas base podem flutuar sazonalmente ou depender dos níveis de fluxo de água. Considere começar a coleta de dados de linha base no estágio piloto de um fundo de água.

As linhas base socioeconômicas também são desafiadoras, especialmente identificando famílias de comparação/controle e garantindo que as famílias de comparação/controle se beneficiem da participação. Especialistas em avaliação em outros setores descobriram que uma abordagem de projeto escalonado é útil para abordar essas questões. Veja o texto principal para saber mais a respeito disso.

Em suma, se quisermos sustentar os fundos de água existentes e incentivar novos, precisamos de monitoramento de implementação e avaliações de impacto. O monitoramento da implementação maximiza a chance de um fundo de água ser bem-sucedido, pois permite um gerenciamento adaptivo, e uma avaliação de impacto gera evidências de benefícios para pessoas e natureza, e destaca o que funciona.

Este guia mostra como fazer as duas coisas de forma pragmática (e com um pouco de humor).

Por que este guia

Os fundos de água são uma ideia convincente, mas depois de mais de uma década implementando-os, temos poucas provas de que os fundos de água realmente beneficiam as pessoas e a natureza. Para passar da fé para o fato precisamos de evidências, e isso requer o que às vezes é chamado de “medidas”, mas mais amplamente (e precisamente) conhecido como “monitoramento e avaliação”.

Este é um guia para monitoramento e avaliação dos fundos de água¹. Destina-se àqueles que projetam novos fundos de água e a gestores de fundos de água existentes. É uma mistura de orientação de monitoramento e avaliação, novas ideias e conselhos sábios.

Este guia é o que é necessário para se fazer o monitoramento e a avaliação de um fundo de água e evitar erros mortais no monitoramento e na avaliação (vide caixa de texto). Ele também é breve e, por isso, não inclui instruções passo a passo, mas, em vez disso, acrescenta hyperlinks aos mesmos. É muito mais uma bússola do que um livro de receitas.

Quatro erros mortais do monitoramento e avaliação nos fundos de água

1. Comunicação deficiente entre os parceiros
2. Objetivos vagos e/ou projeto experimental deficiente
3. Falha em agir e não apenas rever os dados coletados
4. Falha ao converter dados em informações

Por que o monitoramento é importante

O monitoramento é o irmão muitas vezes negligenciado e subestimado das avaliações. No entanto, é mais importante do que as avaliações para o sucesso dos fundos de água. O sucesso depende de uma boa implementação e o monitoramento da implementação é uma maneira comprovada de melhorar a implementação do projeto.

- Iniciativas de conservação fracassam tanto por implementação pobre quanto a projetos deficientes. A única maneira de saber se as atividades são implementadas conforme o planejado, ou se podem ser implementadas de uma maneira melhor, é monitorar a implementação - rastreando entradas, atividades e produtos sistematicamente. O que é medido é feito.

¹ Este guia extrai, dos autores combinados, 124 anos (!) de experiência em monitoramento e tira as melhores ideias de *The Goldilocks Challenge*, uma análise de sistemas de monitoramento e avaliação em outras 19 ONGs, e o documento que deu origem a tudo, *Compêndio para o Monitoramento de Fundos de Água*. Também foram inseridos pontos essenciais do livro *Applied Wisdom for Nonprofits*.

- Os fundos de água frequentemente usam novas abordagens para abordar questões locais e são implementados em sistemas socioecológicos complexos, nos quais, quando um fator social ou ecológico muda, outros fatores também mudam. [O gerenciamento adaptativo](#) aborda as incertezas inerentes por meio do aprendizado. Gerenciamento adaptativo significa “administrar o aprendizado” e “aprender a administrar”. Um fundo de água somente pode gerenciar de forma adaptável a implementação do projeto com o monitoramento da implementação. Más notícias podem se tornar boas notícias se alguém fizer algo a respeito.
- Replicar um projeto tem pouca chance de sucesso, se as entradas originais não forem claras. Conhecer os ingredientes necessários para a replicação é fundamental e, para isso, precisamos do monitoramento de implementação.

Em suma, se os fundos de água quiserem criar resultados duráveis em larga escala, então se faz necessário o monitoramento da implementação. Sem isso, nossas chances de sucessos serão diminuídas.

A triste realidade das avaliações dos fundos de água

As avaliações de projetos são a exceção e não a norma dentro do âmbito da conservação em geral e dos fundos de água, em particular. Quando acontecem, geralmente são orientadas a doadores e avaliam o desempenho da implementação de um projeto. Essas avaliações não são sem mérito, mas dizem pouco sobre os impactos do projeto. Para isso, precisamos de avaliações de impacto.

As avaliações de impacto medem o que realmente mudou devido a um projeto ou uma atividade. São ferramentas poderosas para influenciar os fluxos de financiamento, especialmente quando são quantitativos. O número de projetos de desenvolvimento internacional com avaliação de impacto quantitativa cresceu rapidamente nos últimos anos, graças a organizações como [3ie](#), [I-PAL](#) e [IPA](#). As avaliações quantitativas de impacto tornaram-se um influenciador principal do financiamento de doadores internacionais.

Em avaliações quantitativas de impacto, os estudos randomizados controlados são a [técnica](#) dominante, mas por uma variedade de razões, estes ensaios controlados randomizados são [desafiadores](#) para projetos de conservação. Se os estudos randomizados controlados não são a resposta, qual é a resposta? A técnica de avaliação quantitativa de impacto com a melhor promessa para projetos de conservação é denominada “diferença-em-diferenças”. Essa técnica é cada vez mais usada para medir os resultados de conservação. A essência da diferença-em-

diferenças é que as diferenças pré-existentes entre um grupo ou área de projeto (ou “[tratamento](#)”) e um grupo ou área de [controle](#) são identificadas (a primeira diferença) e estas são subtraídas dos resultados após o tratamento (a segunda diferença). Uma visão geral de como funciona uma técnica diferença-em-diferença pode ser encontrada [aqui](#).²

As avaliações quantitativas são importantes se queremos aumentar a chance de sucesso e usar os fundos de água em escala global.

Definindo as mudanças desejadas e desenvolvendo a teoria da mudança

O monitoramento e avaliação de um fundo de água começa com uma teoria da mudança. Uma teoria da mudança apresenta as hipóteses (“teorias”) sobre as mudanças desejadas que um projeto ou grupo pretende alcançar.

Há [várias etapas](#) para criar uma teoria de mudança, e um dos primeiros passos é definir as mudanças desejadas que um fundo de água deseja alcançar. A maioria dos fundos de água são parcerias, e é importante neste momento obter consenso sobre as mudanças desejadas com as organizações parceiras. (E evitar o erro mortal do monitoramento e avaliação n.º 1: falta de comunicação entre os parceiros.) Quanto mais organizações parceiras estiverem envolvidas no desenvolvimento da teoria de mudanças, maior a probabilidade de elas apoiarem os resultados.

Outro passo fundamental na criação de uma teoria da mudança é conhecer sua drenagem ou bacia hidrográfica. Entender as fontes dos problemas a serem abordados é crucial. Também é preciso entender quando e onde as mudanças podem ser esperadas. Para obter mais informações sobre escalas temporais e espaciais e determinar metas realistas para a reabilitação de uma drenagem/bacia hidrográfica, consulte a estrutura de avaliação [aqui](#). Para saber mais sobre como avaliar a condição e estabilidade de um rio, consulte [aqui](#).

Para a teoria da mudança em si, comece com um gráfico que ilustre a causa e o efeito esperados entre atividades, resultados intermediários e de longo prazo. Em seguida, adicione uma narrativa que especifique a causa e o efeito detalhados, bem como as premissas subjacentes. Para o gráfico, trabalhe de trás para frente nos resultados finais ou impactos; isso é chamado de “mapeamento inverso” e torna mais fácil mapear a lógica.

² A diferença-em-diferenças é amplamente usada, mas deve atender a determinadas [premissas](#) para ser considerada válida. Uma tabela que mostra como a diferença-em-diferenças é calculada pode ser encontrada [aqui](#).

Exemplos de teorias de mudança do fundo de água podem ser encontradas [aqui](#) e [aqui](#).

Selecionando uma técnica de avaliação

A escolha de uma técnica de avaliação para um fundo de água merece uma consideração cuidadosa. O erro mortal n.º 2 de monitoramento e avaliação são objetivos vagos e/ou um projeto experimental deficiente. Evite esse erro, fazendo uma escolha informada.

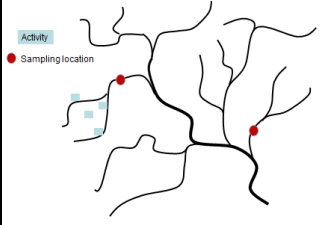

Primeiro, decida sobre contribuição ou atribuição. “Contribuição” significa que um fundo de água contribui para mudanças, mas pode não ser a única fonte delas. A contribuição envolve a medição de indicadores antes e depois das atividades do fundo de água. Isso mostra apenas a contribuição do projeto para mudanças, pois outros fatores externos também podem ter contribuído para elas. Por exemplo, pode ter havido projetos locais trabalhando em atividades similares, já que o fundo de água ou as chuvas locais podem ter sido favoráveis. (Vide [Apêndice 4: Considerações estatísticas](#) para mais informações sobre este tópico.)

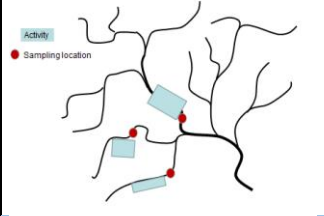
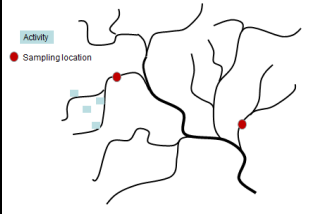
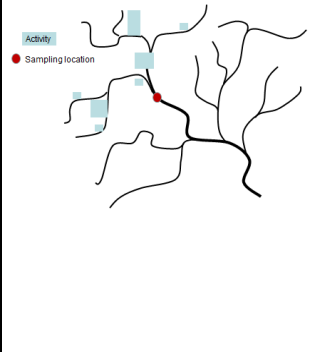
“Atribuição” significa que as mudanças podem ser atribuídas às atividades do fundo de água. Isso é feito através de uma estimativa do que teria acontecido de qualquer maneira, se não houvesse atividades de fundos de água - conhecidas como “contrafatuais” (para mais informações sobre este conceito, consulte [aqui](#)). Para os fundos de água, o contrafatural é geralmente um controle/ uma área de comparação que é similar à área do fundo de água, exceto pelo fato de não possuir atividades correspondentes.

Técnicas de avaliação de “contribuição” só devem ser escolhidas se o fundo de água estiver implementando atividades que já foram rigorosamente medidas com locais de controle/comparação em contextos similares, e não há necessidade de repetir essas medições. Todos os outros fundos de água devem usar uma técnica de avaliação que permita a atribuição (ou seja, com locais de controle/comparação), para que seja possível construir a base de provas para os fundos de água.

As seis opções para técnicas de avaliação estão na tabela abaixo.³ As opções são apresentadas da mais para a menos rigorosa (Escolher mais do que uma opção é possível).

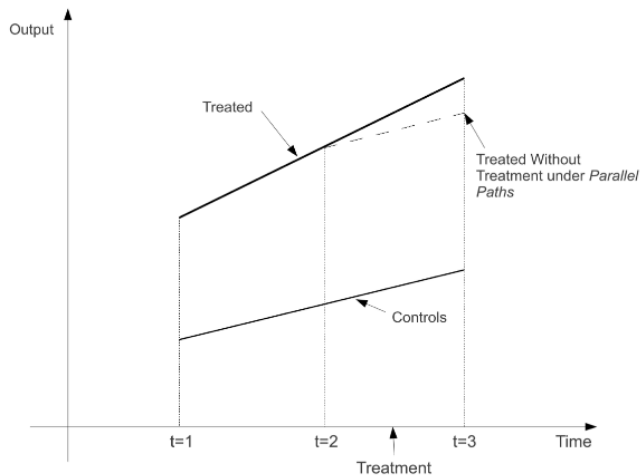
³ As páginas 47a 59 do Compêndio de Monitoramento de Fundos de Água [aqui](#) apresentam mais informações sobre cada opção.

<i>Opção</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Limitações</i>
<p>Drenagens pareadas</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Uma drenagem com atividades de fundos de água é combinada com uma bacia de controle que seja semelhante, mas sem atividades. • É uma opção que permite a atribuição. • Funciona bem em cabeceiras de drenagens. • Bastante adequada para microdrenagens. 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende da correspondência precisa de drenagens pareadas. • Precisa de pelo menos dois anos de dados com linhas base para mostrar diferenças pré-existentes (se houver) entre drenagens pareadas. • Incêndios, infestações de insetos, captação de água, construções, construção de estradas ou qualquer mudança no uso da terra em larga escala em qualquer uma das drenagens pode anular a comparação.
<p>Múltiplas drenagens</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Estas comparam três drenagens combinadas: o fundo de água, de controle e locais de referência intactos. • É uma opção que permite a atribuição. • Mostra se a drenagem do fundo de água está divergindo da drenagem de controle e convergindo com a drenagem de referência que está na condição desejada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Requer um local de referência intacto para comparação. • As três drenagens precisam responder às entradas de maneira semelhante. • Precisa de pelo menos dois anos de dados com linha base para mostrar diferenças pré-existentes entre as drenagens pareadas. • Incêndios, infestações de insetos, captação de água, construções, construção de estradas ou qualquer mudança no uso da terra em larga escala em qualquer uma das drenagens pode anular a comparação.
<p>Múltiplos locais montante/jussante</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Medem a diferença entre os parâmetros de água a montante e a jusante das atividades do fundo de água. • A mudança pode ser medida em um período de tempo menor do que em 	<ul style="list-style-type: none"> • A atribuição depende da condição e do contexto dos locais a montante e, se forem altamente degradados, poderá mascarar os benefícios das atividades do fundo de água. • Precisa de pelo menos dois anos de dados com linhas base para

	<p>uma escala de drenagem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funciona bem para uma curta extensão de rio. • Os resultados podem ser usados para mostrar os benefícios das atividades que estão sendo implementadas em uma drenagem maior. 	<p>mostrar diferenças pré-existentes entre os pontos de amostragem a montante e a jusante.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Outros córregos ou rios que afluem entre pontos de amostragem a montante e a jusante podem comprometer a comparação.
<p>Monitoramento a jusante de vários locais</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esse mede as mudanças ao longo do tempo em vários locais a jusante das atividades do fundo de água. • Fornece vários pontos de amostragem para comparar as mudanças antes/depois. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não permite a atribuição. • Assume que não há mudanças a montante da área de tratamento que poderia influenciar nos resultados. • As drenagens podem responder de forma distinta às mesmas entradas.
<p>Duas drenagens sem linha base</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esse compara uma drenagem com as atividades do fundo de água e uma drenagem de controle não combinada. • Não requer um período de calibragem com a linha base. 	<ul style="list-style-type: none"> • A diferença medida por ser devido a diferenças inerentes nas drenagens. • Não permite a atribuição. • Não se sabe se ambas as drenagens tinham as mesmas condições iniciais ou se reagiram diferentemente à precipitação ou às atividades do fundo de água.
<p>Monitoramento a jusante em um único local</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Esse mede as mudanças ao longo do tempo em um único local a jusante. • Frequentemente visto em local de monitoramento existente com um longo registro de coleta de dados. • Útil no monitoramento de tendências de longo prazo em uma grande drenagem. • Contribui com dados que podem corroborar com outras fontes de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não permite a atribuição. • Mostra as tendências de longo prazo, mas não se as atividades do fundo de água mudaram essas tendências.

Fonte: *Compêndio Para o Monitoramento de Fundos de Água*

Para os fundos de água que trabalham em áreas de cabeceira, um desenho de “drenagens pareadas” funciona bem se as microdrenagens (drenagens muito pequenas nas quais as atividades do fundo de água podem cobrir a maior parte da drenagem) escolhidas representarem a maior área do fundo de água. Um desenho de “múltiplas drenagens” também pode funcionar se um dos locais for uma drenagem de referência intacta, outra for a de controle e a terceira for a drenagem do fundo de água. Ambos os desenhos permitem a atribuição de atividades do fundo



Fonte: [Mora & Roggio 2012](#)

de água às mudanças observadas, pois incluem locais de controle correspondentes. No entanto, encontrar locais de fundos de água e de controle combinados não é uma tarefa fácil (ver caixa de texto).

Assim que a técnica de avaliação for selecionada, uma ou mais [perguntas de avaliação chaves](#) devem ser escolhida. Essas são as perguntas que a avaliação foi projetada para responder. Por

exemplo, as atividades de conservação de água a montante do fundo aumentaram os fluxos de água da estação seca a jusante, ou a restauração da flora local a montante reduziu as cargas de sedimentos a jusante e, em caso afirmativo, quanto?

O desafio de encontrar locais de controle correspondentes

Os locais de controle precisam ser similares aos de atividades dos fundos de água. Para decidir isso, as drenagens são frequentemente coincidadas com a precipitação, o uso principal da terra, o tipo de solo, a inclinação, o aspecto e a distância até a estrada mais próxima. Nenhum local de controle caracteriza uma coincidência perfeita, no entanto. O teste mais rigoroso de locais coincidentes é conhecido como a “[pressuposição de caminhos paralelos](#).” Aqui, os locais de comparação não precisam ser idênticos, mas precisam ter linhas de tendência paralelas antes do início das atividades do fundo de água (“tratamento”).

Selecionando os indicadores

A escolha de indicadores pode ser uma tarefa assustadora para pessoas que são novatas no monitoramento e avaliação, mas ela não é tão difícil. Existem dois tipos principais de indicadores em um projeto: produto e resultado.

Os indicadores de produto rastreiam as principais entregas do fundo de água. Os exemplos são o número de hectares protegidos, o número de beneficiários locais e de árvores plantadas. Os indicadores de resultado acompanham os grandes acontecimentos que o fundo de água deseja alcançar no curto e médio prazo. Exemplos de indicadores de resultados de fundos de água incluem uma redução de

10% na turbidez entre a linha base e cinco anos depois para os mesmos níveis de vazão alta , e toneladas métricas de emissões de CO² evitadas entre a linha base e cinco anos mais tarde.⁴ Decida os indicadores de resultados antes de selecionar os indicadores de produto.

Escolha os indicadores de resultado com cuidado, pois os escolhidos serão a maneira como um fundo de água define o sucesso. Chegue a um consenso com as principais partes interessadas do fundo de água sobre os indicadores de resultados, para garantir que haja uma compreensão compartilhada do que significa sucesso.

Quatro categorias de indicadores de resultado são importantes para a sustentabilidade de um fundo de água: (i) qualidade e quantidade da água; (ii) escopo ou qualidade da biodiversidade/paisagem; (iii) financeiro; e (iv) bem-estar humano. No entanto, nem todas as categorias de indicadores podem ser relevantes para todos os fundos de água. Para cada categoria relevante, selecione pelo menos dois indicadores de resultado. Isso evita a ocorrência de problemas com um indicador que comprometam a avaliação de um projeto.

Ao selecionar indicadores, é melhor usar aqueles já existentes em vez de criar novos. Isso ajuda a garantir que os indicadores sejam confiáveis, válidos e viáveis e permite comparações confiáveis entre tempo, local e medidores. Indicadores comuns de qualidade da água podem ser encontrados [aqui](#), e os indicadores sociais amplamente utilizados podem ser encontrados [aqui](#).

Ao selecionar os indicadores, faça três perguntas sobre cada um deles:

- Que ação seria tomada com base nos resultados do indicador?
- Há os recursos necessários para implementar a ação?
- Há gestores comprometidos para a tomada da ação, se necessário?

Responder essas três perguntas ajuda a evitar o erro mortal n.º 3: a falta de ação e análise dos dados coletados. Em resumo, conheça como cada indicador será usado antes de incluí-lo no plano de monitoramento e avaliação do projeto.

A exceção à regra são os indicadores socioeconômicos. Muitas vezes a gama total de mudanças socioeconômicas devido às atividades do fundo de água é desconhecida. Aqui é útil incluir indicadores em uma pesquisa familiar para medir todos os elementos do [bem-estar humano](#). Esses indicadores socioeconômicos são medidos, geralmente, apenas como linha base e a linha final.

⁴ O indicador de resultado deve ser SMART: específico, mensurável, alcançável, realista e com tempo determinado.

Plano de monitoramento e avaliação

Definir as mudanças desejadas, desenvolver uma teoria de mudança, escolher uma técnica de avaliação e selecionar indicadores são os elementos fundamentais para a elaboração de um plano de monitoramento e avaliação. Esse plano documenta as escolhas feitas e é atualizado periodicamente à medida que o fundo de água aprende o que funciona e o que não funciona.

Para o plano de monitoramento e avaliação, inclua apenas um pequeno número de indicadores de produto e resultados - 10 a 20 é um intervalo razoável em nossa experiência. Um novo fundo de água pode ter mais indicadores de produção do que os de resultado, e um fundo de água maduro, com poucas atividades de campo, pode ter mais indicadores de resultados do que os de produção. Mas limite o número apenas aos indicadores que serão realmente usados pelos gestores.

Finalmente, cada indicador no plano de monitoramento e avaliação precisa ser definido com precisão para que possa ser medido de forma replicável. Há duas maneiras de fazer isso: em uma tabela como a que se encontra [aqui](#) ou com folhas de referência do indicador, como as encontradas [aqui](#).

Um esboço para um plano de monitoramento e avaliação encontra-se no Apêndice 3. Um exemplo de um plano de monitoramento e avaliação de um fundo de água pode ser encontrado [aqui](#).

Monitorando o tendão de Aquiles dos fundos de água

Se existe um único ponto mais vulnerável para os fundos de água, esse é a participação da população local. As pessoas a montante podem optar por participar ou não de atividades de fundos de água - é algo voluntário. Nossa hipótese de trabalho é que a maioria das pessoas faz essa escolha com base nos benefícios econômicos. Mas estes podem mudar. Se, por exemplo, o preço de venda de uma safra aumentar rapidamente, e os agricultores puderem ganhar mais com a expansão para as faixas de proteção ripária que o projeto ajudou a proteger, eles podem fazê-lo. Ou, se um produtor de leite quiser aumentar a produção, pode escolher derrubar sua cerca protegendo uma área ribeirinha e criar pasto na faixa de proteção. Em ambos os casos, a qualidade da água do rio local provavelmente diminuirá devido à mudança. A participação em atividades de proteção de drenagens requer uma massa crítica de fornecedores para alcançar os benefícios. Se o número de pessoas que participam cai precipitadamente, a proteção das drenagens pode ser comprometida. Assim, no plano de monitoramento e avaliação, inclua pelo menos um indicador sobre as percepções das pessoas. Um exemplo disso é percentual de pessoas que dizem apoiar atividades de fundos de água. Use os dados coletados para destacar sub-drenagens problemáticas, onde a participação é baixa ou ineficaz. Somente ao monitorar o apoio local para as atividades do fundo de água é que podemos saber se o apoio às atividades está aumentando ou diminuindo. Se o apoio está caindo, entender o porquê disso é crucial para o sucesso do fundo de água. Esse monitoramento pode ser feito de forma barata, por meio de discussões em grupo de foco ou [pesquisas](#) via SMS, por telefone celular.

Coleta de dados

Todos os fundos de água devem, no mínimo, coletar dados sobre os principais parâmetros da água. Um fundo de água que não coleta dados relacionados à água, terá de lutar para justificar sua existência. O fundo de água também precisa coletar informações sobre as percepções das pessoas locais sobre suas atividades, como parte das atividades mínimas de monitoramento e avaliação, ou se arriscar a ter surpresas desagradáveis (ver caixa de texto).

O ponto de partida para a coleta de dados deve sempre ser uma revisão das fontes de dados existentes. Use o que já existe como base, sempre que possível. Somente se as fontes de dados existentes forem inadequadas é que um fundo de água deve realizar sua própria coleta de dados.

A coleta de dados é uma habilidade especializada, portanto, use pessoas treinadas para fazê-lo. Dados ruins são piores do que nenhum dado, pois são enganosos.

A frequência da coleta de dados depende do indicador e pode variar de 30 em 30 minutos para estações de monitoramento de água até uma vez por ano no caso das percepções das pessoas locais sobre o fundo de água.

Todos os dados de implementação devem ser “geo etiquetadas” com elevação, latitude e longitude. Saber onde ocorreram as atividades do fundo de água é vital para entender a causa e o efeito localmente.

Pesquisas socioeconômicas em um fundo de água

Pesquisas socioeconômicas podem ser ferramentas poderosas para gerar apoio político e de doadores para um fundo de água, mas elas são caras. Os fundos de água que visam melhorar a vida das pessoas locais devem incluir alguma forma de coleta de dados socioeconômicos. Se houver menos de 100 famílias que possam se beneficiar das atividades dos fundos de água, a discussão dos grupos de foco, para aprender o que as pessoas locais percebem como custos e benefícios das atividades dos fundos de água, pode ser suficiente. Geralmente, são necessários de três a seis grupos de foco para obter 90% dos temas locais. O custo é de alguns dias e cerca de US\$ 5.000. Se o número de famílias estiver entre 100 e 300, as entrevistas devem ser realizadas para todas elas (uma pesquisa abrangente). Se houver mais de 300 famílias, deve ser realizada uma amostra aleatória do grupo familiar. Pesquisas familiares aleatórias custam entre US\$ 60.000 e US\$ 100.000 para transporte, alimentação, enumeração de locais, coleta de dados, análise de dados, e redação do relatório. Leva cerca de seis meses, desde sua concepção até o relatório final. Para uma pesquisa familiar aleatória, uma amostra de 1.000 domicílios é geralmente um bom equilíbrio entre a capacidade de detectar mudanças e custos. (Para mais informações sobre tamanho de amostra e considerações estatísticas, consulte o Apêndice 4.)

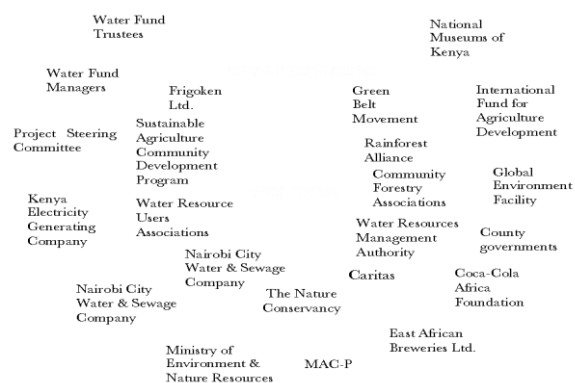
Para as avaliações, existem dois momentos críticos para a coleta de dados em um projeto: a linha base e a linha final.⁵ A linha base é um ponto no tempo contra o qual as mudanças podem ser medidas e comparadas. Linhas base são necessárias para a conservação baseada em provas. Geralmente, elas são determinadas antes do início de um projeto, mas as linhas base podem ser conduzidas após o início das atividades do fundo de água. A única consequência é que os ganhos iniciais do fundo de água podem não ser capturados porque já aconteceram. Uma linha base tardia é melhor do que nenhuma, se a maioria das atividades do projeto ainda não tiver acontecido.

A decisão de incluir ou não uma pesquisa socioeconômica na linha base e na linha final é uma decisão fundamental (ver caixa de texto).

Pode-se levar vários anos para coletar parâmetros de água de linha base para um fundo de água. As variações ano a ano em uma drenagem podem ser substanciais, e somente com vários anos de dados é possível ver se os locais de fundos de água e controle respondem de maneira semelhante à precipitação por causa do ruído inerente aos dados. Iniciar as atividades em partes da área do projeto, longe dos locais de tratamento e controle escolhidos, é uma maneira de não atrasar o início do fundo de água até que as linhas base de “calibração” de vários anos sejam concluídas.

A coleta de dados final para uma avaliação deve ocorrer aproximadamente a cada cinco anos ou ao final do ciclo de financiamento de um doador - o que ocorrer primeiro.

Ao pensar em coleta de dados, é útil definir o papel de cada parte interessada. Uma maneira de fazer isso é por meio de uma definição resumida das principais funções de monitoramento e avaliação das partes interessadas, como é mostrado aqui.



Fonte: [Plano de monitoramento e avaliação UTNWF](#)

⁵ Os projetos também podem ter avaliações formativas ou intermediárias para orientar o gerenciamento adaptável das atividades do projeto.

Questões éticas

A coleta e a análise de dados precisam estar totalmente alinhadas com os valores centrais da The Nature Conservancy (TNC), especialmente a integridade além de qualquer reprovação e respeito pelas pessoas, comunidades e culturas.

Isso significa familiarizar-se com as questões éticas envolvidas na coleta de dados de pessoas ou na realização de pesquisas sobre seres humanos. O melhor ponto de partida para isso é um curso on-line gratuito, encontrado [aqui](#). Observe que qualquer plano da equipe da TNC, para coletar dados de pessoas, precisa ser aprovado pelo cientista-chefe ou por seu representante.⁶

Ao selecionar controles para indicadores de pessoas, há um problema ético quando não se fornece os mesmos benefícios para as pessoas nos controles que as no fundo de água ou nas áreas de tratamento. Uma maneira de resolver esse problema é sequenciar a implementação usando um [projeto escalonado](#). Isso é feito através do lançamento de uma atividade em etapas, tornando possível selecionar aleatoriamente a ordem em que os participantes recebem a atividade, de modo que, até o final do projeto, os grupos de tratamento e controle tenham se beneficiado dela.

Análise de dados

O ponto mais frequente de falha no monitoramento e na avaliação é a análise de dados. Esse é o erro mortal n.º 4: falha ao converter dados em informações. Os dados tendem a ficar em discos rígidos porque a análise é uma tarefa volumosa, e os dados se acumulam até que ela se torne esmagadora. Outro conjunto de dados morto é o resultado.

Intervalos de tempo entre as atividades e os impactos mensuráveis na qualidade da água

Saiba que quanto maior a drenagem, mais tempo leva para que as atividades do fundo de água tenham uma mudança mensurável na qualidade da água. Um número de fatores que influenciam o intervalo de latência incluem o estado inicial de degradação da paisagem, a hidrologia de uma drenagem, o crescimento da vegetação, a taxa e a trajetória de transporte e as propriedades poluidoras. O intervalo de tempo é altamente específico do local e do poluente e pode variar de meses a anos.

Armazenagem de dados

Para o armazenamento online de dados sobre os fundos de água, o [Sistema de Informações sobre Bacias Hidrográficas \(River Basin Information System, RBIS\)](#) é um repositório de dados feito sob medida para os dados hídricos que a TNC ajudou a desenvolver. Ele é gratuito e relativamente fácil de usar e é a ferramenta de armazenamento de dados recomendada para todos os fundos de água.

⁶ Os detalhes e os formulários podem ser encontrados em Connect, [aqui](#). Geralmente, leva menos de dois dias para se obter a aprovação. Observe que toda coleta de dados de pessoas deve começar com o Consentimento Livre, Prévio e Informado (CLPI) do entrevistado. Um exemplo de uma instrução CLPI aprovada, para ser lido para o entrevistado em potencial, pode ser encontrado [aqui](#).

A chave para evitar essa armadilha é iniciar a análise de dados logo, para identificar e corrigir problemas com o projeto e a coleta de amostras. Em seguida, automatize a tarefa de análise na medida do possível. A tecnologia é o amigo do analista de dados. Há novas ferramentas para uma volumosa análise de dados, incluindo [Microsoft Power BI](#), [DHIS2](#) e [Google Earth Engine](#). Sempre que possível, use o software para automatizar a análise de dados, de modo que ele possa produzir relatórios de resumo ou um painel de dados simplesmente inserindo os dados coletados ou, no caso do Google Earth Engine, executando um algoritmo. Conduza-o, ajuste-o e, em seguida, automatize a análise de dados para alimentar um relatório ou um painel de dados. Você vai se agradecer depois (e depois, a nós, é o que esperamos).

Qualidade dos dados

Dados confiáveis e válidos são essenciais para o sucesso de longo prazo de um fundo de água (para saber o que constitui dados confiáveis e válidos, consulte [aqui](#)). Dados de alta qualidade começam com procedimentos de garantia de qualidade. Geralmente, esses protocolos são escritos para padronizar a coleta de dados, de modo que pessoas diferentes colem os dados da mesma maneira. Exemplos de protocolos de coleta de dados relacionados à água podem ser encontrados [aqui](#) e [aqui](#). Avaliar a qualidade dos dados também é importante. Isso geralmente inclui verificações pontuais selecionadas aleatoriamente para verificar os dados relatados e o seguimento d listas de verificação de avaliação de qualidade de dados, como as que constam [aqui](#) e [aqui](#). O armazenamento de dados também é importante (veja a caixa de texto).

Compartilhamento do aprendizado

Dado o número de fundos de água mundiais, sem dúvida nenhuma, o aprendizado substancial acontece localmente. Um sistema de monitoramento e avaliação pode ajudar a capturar esse aprendizado. Compartilhá-lo interna e externamente com o patrocinador do fundo de água ajuda projetos e estágios futuros do projeto atual.

Inclua recursos para documentar e compartilhar as lições aprendidas no orçamento de monitoramento e avaliação. Muitos fundos de água, no entanto, não têm orçamento de monitoramento e avaliação. Abordamos esse problema e outra restrição comum abaixo.

Abordando as duas maiores restrições

Duas razões frequentemente citadas para os fundos de água não terem sistemas de monitoramento e avaliação são a capacidade insuficiente de pessoal e a falta de fundos de financiamento.⁷ Aqui oferecemos um conselho para ambas as questões.

Existem duas maneiras principais de abordar as questões de capacidade de pessoal: criá-la ou comprá-la.

Criá-la significa contratar pessoal, como um especialista em monitoramento e avaliação. O especialista em monitoramento e avaliação supervisiona a coleta de dados, faz a análise de dados e elabora relatórios para gestores de fundos de água e doadores. Essa é a pessoa que transforma dados em informação.

Comprá-la significa contratar especialistas externos para fazer o monitoramento e a avaliação do fundo de água. Isso geralmente é dividido entre uma equipe que faz o monitoramento e outra que faz a avaliação (ambas são habilidades especializadas).

Abordar a questão da falta de fundos de financiamento é mais desafiador. A melhor abordagem é criar custos de monitoramento e avaliação no orçamento do fundo de água durante o estágio de projeto. Mas quanto é o suficiente? A resposta rápida é cerca de 10% dos custos totais do projeto a serem destinados para o monitoramento e a avaliação. Uma resposta mais longa e precisa pode ser encontrada [aqui](#).

Todo fundo de água precisa monitorar pelo menos um parâmetro principal de qualidade ou de quantidade de água (para saber se está fazendo a diferença) e a percepção das pessoas locais das atividades do fundo de água (para garantir que elas continuem a apoiar as atividades do fundo). Esse é o mínimo absoluto que um fundo de água deve fazer. O mínimo prático, no entanto, deve ser determinado pelo número de resultados que o fundo está tentando alcançar.

Uma maneira de alocar financiamentos escassos é com uma hierarquia de necessidades de monitoramento e avaliação. Abaixo está uma lista de atividades de monitoramento e avaliação, em ordem de importância, para um fundo de água “típico” em sua fase inicial. Se os recursos forem escassos, aloque o financiamento de monitoramento e avaliação, começando com o primeiro da lista e trabalhando conforme os recursos permitirem. (Obs.: as estimativas de custo fornecidas são indicativas e variarão de contexto para contexto.)

⁷ Outro motivo principal é a falta de incentivos. Mesmo quando as pessoas têm capacidade e financiamento suficientes, muitas vezes são reticentes em desenvolver e implementar o monitoramento e a avaliação, porque não apreciam seu potencial valor agregado e, ao contrário, percebem isso como uma expectativa e um obstáculo na responsabilização.

1. *Monitoramento da implementação.* O monitoramento da implementação é a principal prioridade de financiamento, porque se a implementação das atividades do fundo de água for malfeita, este provavelmente fracassará. O monitoramento da implementação custa de US\$ 18.000 a US\$ 70.000 por ano. No extremo inferior, se considerarmos uma equipe do fundo de água que trabalhe 25% de um equivalente a um período integral com um salário médio de grau 7 de um país de renda média-baixa como o Quênia, o custo seria de cerca de US\$ 15.000 por ano. Se assumirmos que os dados são coletados para cinco produtos (entregas) que são relativamente fáceis de monitorar, como o número de metros de áreas ribeirinhas cercadas, o número de árvores plantadas ou de hectares com plantas invasoras removidas, então as ferramentas de coleta de dados, transporte, e suprimentos podem custar cerca de US\$ 2.000 por ano. O acréscimo da percepção de monitoramento do residente local através de discussões anuais em grupos focais seria de cerca de US\$ 1.000 por ano. Assim, o custo mínimo para o monitoramento da implementação é de US\$ 18.000 por ano. Para projetos que precisam de mais do que monitoramento básico de implementação, considere contratar um especialista em monitoramento e avaliação, usando um software adequado como o [DHIS2](#) para o projeto, coletando dados de implementação via telefone celular (parte do DHIS2) e usando SMS para medir as percepções das pessoas sobre as atividades dos fundos de água. Esta é uma forma mais forte de monitoramento da implementação, e para o fundo de água de Nairóbi, os custos foram de US\$ 50.000 em custos de uma única vez e US\$ 70.000 em custos anuais (principalmente para salários e benefícios do especialista em monitoramento e avaliação).
2. *Definição de linhas base de qualidade e/ou quantidade de água.* Esta é a segunda prioridade já que estabelecer uma linha base para o comportamento hidrológico de uma drenagem pode levar vários anos devido ao ruído inerente nos dados. Essas linhas base precisam começar, idealmente, vários anos antes do início das atividades do fundo de água em um local. Considere iniciá-las como parte de uma fase piloto para um fundo de água. Os custos dessas linhas base são abordados nos tipos específicos de monitoramento abaixo.
3. *Monitoramento do clima.* Ele mede as características físicas da bacia hidrográfica, como precipitação, temperatura, umidade e vento. Um fundo de água deve, no mínimo, medir a precipitação diária em pelo menos dois locais dentro das drenagens alvo, devido à relação entre a precipitação local e a

qualidade e quantidade da água. A solução mais simples é instalar pluviômetros (US\$ 20 a US\$ 50) que são lidos e registrados diariamente. Soluções mais sofisticadas incluem medidores automatizados de basculs com registradores de dados, que custam de US\$ 350 a US\$ 800 ou estações meteorológicas totalmente integradas que custam de US\$ 500 a US\$ 2.000.

4. *Monitoramento do nível de água.* Este mede o nível de água usado para calcular a vazão com base nas curvas chave desenvolvidas para o rio ou córrego específico e pode ser usado para medir as mudanças nos fluxos de água devido às atividades do fundo de água. Medidores de nível de água e leitores de medidores locais são a opção de menor custo para o monitoramento do nível de água e podem ajudar as pessoas locais a se interessarem e fazerem parte do monitoramento do fundo de água. Isso provavelmente custará várias centenas de dólares para cada medidor de pessoal e instalação. O sistema mais confiável é instalar estações automatizadas de monitoramento de água com registradores de nível de água como os mostrados [aqui](#), [aqui](#) e [aqui](#). No fundo de água de Nairóbi, existem 26 estações de monitoramento de nível de água e uma pessoa que coleta os dados e faz a manutenção do registrador de dados em certa quantidade de meses. O custo total disso foi de US\$ 26.000 em custos de uma única vez e US\$ 650 em custos anuais. No Rio de Janeiro, o monitoramento de rotina inclui clima, descarga e turbidez. Os custos anuais variam de US \$ 10.000 a US \$ 15.000 para contratos, manutenção de equipamentos, análise de dados e coleta de amostras.

5. *Monitoramento de sólidos em suspensão.* A redução de sólidos em suspensão é, muitas vezes, uma prioridade para os fundos de água, pois estes reduzem os custos de tratamento de água e refletem a redução da perda de solo e perturbação da cobertura do solo (habitat). O monitoramento de sólidos em suspensão deve ser feito em conjunto com a coleta de dados sobre a precipitação e fluxo locais, devido à relação entre a intensidade da chuva e o escoamento para os sólidos em suspensão. O monitoramento pode ser tão simples quanto medir a turbidez se for possível desenvolver uma relação entre os sólidos suspensos totais e a turbidez. Um [medidor de turbidez](#) portátil que custa cerca de US\$ 1.300, que baixa dados síncronos de precipitação do governo local, e alguém para fazer a coleta periódica de dados no campo, é o mínimo necessário para o monitoramento de sólidos em suspensão. Um sistema de monitoramento mais robusto envolve a coleta de amostras de cursos de água locais com sólidos em suspensão totais medidos a partir das amostras em um laboratório. No fundo de água de Nairóbi, o custo para instalar duas estações automatizadas de monitoramento de nível de

água e turbidez e ter uma pessoa em regime de meio período é de aproximadamente US\$ 17.000 em custos de uma única vez e US\$ 650 por ano. Tais custos, no entanto, variam com base no sistema de monitoramento específico e nos fatores econômicos locais.

6. *Imagens de sensoriamento remoto.* Esta é uma ferramenta eficaz em termos de custo para medir as mudanças no uso e cobertura da terra devido às atividades do fundo de água. As imagens de satélites podem ser usadas para medir mudanças na cobertura florestal ou vegetal em grandes áreas. O custo geralmente é de vários dias do tempo de um especialista em SIG para baixar as imagens e analisá-las em relação a uma drenagem. Para áreas menores, como uma microbacia, imagens aéreas, feitas por um drone ou avião leve, podem fornecer as imagens de alta resolução necessárias para rastrear pequenas mudanças no solo. Esses custos podem variar de alguns milhares de dólares a muito mais, dependendo da área coberta e da resolução exigida.
7. *Avaliação de bioindicadores.* Como os insetos aquáticos estão constantemente expostos a estressores de qualidade e quantidade de água, sua presença, ausência e abundância relativa os tornam bons indicadores das condições aquáticas. Os insetos maiores que podem ser diretamente observados (chamados “macroinvertebrados”) são dispositivos de monitoramento de poluição práticos, baratos e eficazes. Os levantamentos de animais na área do fundo de água também podem ser usados para identificar mudanças ao longo do tempo. Os macroinvertebrados fornecem indicadores de curto prazo de mudanças ambientais, enquanto a distribuição e a abundância de peixes fornecem indicadores de longo prazo. O fundo de água do Rio de Janeiro pagou US\$ 8.000 para uma pesquisa de peixes em 14 locais, que será refeita a cada cinco anos e US\$ 15.000 para uma pesquisa de aves em 36 locais, a ser refeita a cada três anos. O fundo de água Upper Tana-Nairobi pagou US\$ 24.000 por pesquisas de invertebrados e de aves em 11 locais, que serão refeitas após quatro anos.
8. *Pesquisas socioeconômicas.* Estas são pesquisas socioeconômicas de linhas base, de seguimento ou de linhas finais para medir as mudanças na vida da população local a partir do fundo de água usando grupos de tratamento e controle. Essas pesquisas quantificam os benefícios para as pessoas locais a partir das atividades dos fundos de água. A pesquisa aleatória de 1.000 famílias do fundo de água de Nairbi custou US\$ 71.656, incluindo a análise e a redação do relatório. Pesquisas socioeconômicas podem ser ferramentas

poderosas para gerar apoio político e de doadores para um fundo de água, mas elas são caras.

Conclusão

Os fundos de água são uma ideia convincente. É por isso que existem mais de 35 deles hoje. No entanto, há pouca evidência de seus benefícios às pessoas e à natureza até o momento. Isso não é porque os benefícios não estejam presentes. Em vez disso, é porque não estamos medindo nem maximizando esses benefícios ao aprendermos o que funciona e o que não funciona. Estamos vendendo fundos de água com base na força da ideia e não na comprovação de que a ideia funciona. Com o tempo, isso se tornará cada vez mais tênue e poderia expor a organização a riscos quanto à sua reputação.

Para sustentar o crescimento dos fundos de água, precisamos de provas de impactos, e para isso, primeiro precisamos de um forte foco na boa implementação e, então, um foco igualmente forte nas avaliações de impacto. Em suma, precisamos recapitalizar a ideia do fundo de água, acrescentando provas, e, para isso, precisamos de monitoramento e avaliação dos fundos de água.

Links úteis (curados)

Qualidade da água

- [Medições da qualidade da água para interesse dos fundos de água](#)
- [Monitoramento e avaliação da qualidade da água](#)
- [Manual nacional de campo para coleta de dados da qualidade da água](#)
- [Monitoramento da qualidade da água](#)
- [Monitoramento e avaliação de fontes difusas para projetos de bacias hidrográficas](#)

Quantidade de água

- [Medição do fluxo de água de superfície para projetos de monitoramento da qualidade da água](#)
- [Como é feita a medição da vazão da corrente](#)
- [Medições da descarga nas estações fluviométricas](#)
- [Barragens - medição da taxa de vazão do canal aberto](#)

Dados climáticos

- [Manuais técnicos da livreria eletrônica da Organização Meteorológica Mundial](#)

[Treinamento do Serviço Nacional Meteorológico para a instalação de nova estação](#)

Biodiversidade

[Protocolos de avaliação biológica rápida: uma introdução](#)

[Protocolos de bioavaliação rápida](#)

[Manual de recuperação de corredores ribeirinhos](#)

[Exemplo de uma avaliação de biodiversidade em um fundo de água \(Quênia\)](#)

[Exemplo de um estudo de integridade ecológica em um fundo de água \(Equador\) \(em espanhol\)](#)

Socioeconômico

[Projeto detalhado de uma pesquisa doméstica](#)

[Termos de referência para uma pesquisa doméstica de linha de base](#)

[Exemplo de um relatório de linhas de base](#)

Apêndice 1: Lista de verificação para o Monitoramento e avaliação de um fundo de água

- Asegurar o financiamento para um sistema de monitoramento e avaliação de um fundo de água.
- Definir as alterações desejadas devido ao fundo de água.
- Chegar a um consenso entre as organizações parceiras sobre as alterações desejadas a serem abordadas.
- Definir as delimitações aproximadas do fundo de água e das áreas prioritárias.
- Esboçar uma teoria de mudança.
- Selecionar uma técnica de avaliação.
- Selecionar os indicadores de resultado e assegurar que sejam SMART.
- Selecionar os indicadores de resultado para monitorar a implementação.
- Chegar a um acordo com as organizações parceiras sobre os indicadores de resultado.
- Redigir um plano de monitoramento e avaliação para o fundo de água.
- Construir ou comprar a capacidade necessária para implementar o plano de monitoramento e avaliação.
- Coleta dos dados para linhas base.
- Realizar a análise dos dados de linhas base.
- Implementar os protocolos de coleta de dados para a garantia de qualidade.
- Começar a implementação monitorando a coleta de dados.
- Automatizar a implementação monitorando a coleta de dados.
- Iniciar utilização dos dados do monitoramento para gerenciar adaptativamente as atividades do fundo de água.
- Realizar verificações periódicas da qualidade dos dados.
- Conduzir a coleta de dados de seguimento para indicadores de resultado.
- Analisar e documentar o que deu certo e o que não deu (lição aprendida).
- Compartilhar o aprendizado interna e externamente.

Apêndice 2: Glossário dos principais termos:

Atividades - Coisas que uma pessoa ou um grupo faz para implementar um fundo de água.

Gestão (gerenciamento) adaptativo - Processo iterativo para a melhoria contínua da gestão do projeto através do fornecimento de informações adequadas aos gestores do projeto sobre problemas em potencial que possam exigir mudanças na abordagem atual.

Linha base - Ponto de referência no tempo contra o qual as mudanças podem ser mensuradas ao longo do tempo. Um estudo da linha base descreve as condições iniciais e os níveis do indicador de um projeto.

Controle - Um local ou grupo de comparação que é similar estatisticamente ao local ou grupo participante (tratamento), mas não é afetado pelas atividades do projeto (ou tratamento).

Contrafactual - Mostra o que teria acontecido se não tivessem ocorrido as atividades do projeto. Geralmente compreende um local ou grupo de controle.

Linha final - Medição feita na conclusão de um projeto para comparar as condições depois do projeto com as condições da linha de base.

Futuro - Aquele período de tempo no qual nossos negócios prosperam, nossos amigos são verdadeiros e nossa alegria é assegurada*.

Indicador - Uma tendência ou fato que indica o estado ou nível de algo. Sinônimo de “medida”. Um bom indicador é mensurável, preciso, consistente e sensível à mudança.

Impacto - Os efeitos de longo prazo, positivos ou negativos, principais ou secundários, produzidos por um projeto, direta ou indiretamente, intencionalmente ou não. Um impacto tem prazo mais longo do que um resultado.

Implementação - O processo de colocar os planos em ação.

Entrada (input) - O tempo da equipe, contratos, equipamento, viagens, etc., investidos em uma atividade.

Medição - Uma unidade padrão usada para expressar o tamanho, quantidade ou grau de algo. No âmbito do monitoramento e da avaliação, é sinônimo de indicador.

Resultado - Um resultado específico, mensurável, atingível, realista e ligado ao tempo (SMART) que conduz ao impacto. Semelhante a um resultado intermediário, mas mensurável e ligado ao tempo. Um prazo mais específico e mais curto do que um impacto.

Produto (output) - Um produto entregável sobre o qual os implementadores do projeto têm controle.

Confiança - Se testarmos e então, testarmos algo novamente, os resultados serão os mesmos?

Resolução - A precisão de uma medição espacial ou temporal.

Tratamento - Um local ou grupo que é diretamente afetado pelas atividades do projeto.

Validade - Um indicador mede aquilo que objetiva a medir?

*Ambrose Bierce, 1906

Apêndice 3: Esboço para um Plano de monitoramento e avaliação

Introdução

Teoria da mudança

Narrativa e teoria gráfica da mudança

Monitoramento

- Estratégia de monitoramento

- Indicadores do produto

- Fontes de dados e métodos

- Frequência da análise de dados

- Protocolos de qualidade dos dados

Avaliação

- Estratégia de avaliação

- Indicadores de resultado

- Fontes de dados e métodos

- Linhas de base

Aprendizado

Responsabilidades

Linha do tempo

Orçamento

Apêndice 1: Folhas de referência do indicador

Apêndice 4: Considerações estatísticas

Em todos projetos de drenagens, incluindo os fundos de água, a premissa básica por trás do monitoramento é de fornecer provas de mudança resultantes das intervenções do projeto. A habilidade de demonstrar essas mudanças não depende apenas da eficácia das intervenções em si, mas também do projeto experimental e das abordagens analíticas usadas para avaliar essas mudanças. Enquanto alguns leitores do presente documento possivelmente planejam e realizam as análises de dados por si próprios, todos os leitores podem se beneficiar da familiaridade com as principais considerações relacionadas à análise estatística.

Variáveis explicativas

Os sistemas ambientais são complexos. Para cada variável ou parâmetro, um grande número de processos ambientais pode contribuir para o efeito observado. Por exemplo, enquanto as medições dos sólidos em suspensão totais (SST) podem refletir mudanças devido à implementação de boas práticas de manejo (BPM) agrícolas, também podem refletir mudanças anuais ou sazonais em termos de precipitação e vazão da corrente, diferenças nas condições do solo ou outras fontes de sedimento, com a erosão das margens. Neste exemplo, os SST são a *variável dependente* - aquela que está sendo influenciada por outros fatores. Os fatores ou variáveis que explicam as mudanças nos SST são conhecidos como *variáveis explicativas (ou independentes)*. Enquanto a implementação das BPM pode ser a variável explicativa primária de interesse, muitas vezes há outros fatores que também influenciam os valores observados dos SST.

Principais conclusões: Na maioria dos casos, o efeito que se deseja medir é influenciado por fatores que vão além apenas de sua intervenção. Tome medidas para dar conta dessas “variáveis que podem confundir” implementando um bom projeto experimental e monitorando as variáveis explicativas mais importantes.

Uma importante consideração estatística para o monitoramento diz respeito à influência dessas outras variáveis explicativas. Se elas não forem consideradas, pode ser impossível distinguir as mudanças resultantes das intervenções do projeto versus as mudanças que resultam de outras atividades ou processos.

A seleção do projeto experimental é o meio mais importante para abordar os impactos confundíveis de outras variáveis explicativas (vide [Escolhendo uma técnica de avaliação](#)). Onde as condições permitirem, a amostragem combinada de bacias pareadas e desenhos acima/abaixo-antes/depois pode efetivamente controlar essas variáveis confundíveis. Nesses casos, as variáveis medidas nas bacias de controle ou a montante podem, elas mesmas, ser consideradas variáveis explicativas.

Porém, além das variáveis de controle, existem inúmeras variáveis explicativas comuns que devem ser consideradas para inclusão nos planos de monitoramento. A determinação de quais devem ser monitoradas é específica ao projeto, mas, no mínimo, os gestores dos fundos de água devem garantir que essas variáveis sejam, ao menos, levadas em conta. Categorias comuns de variáveis explicativas estão listadas abaixo. Para qualquer categoria, pode haver múltiplas variáveis que podem ser relevantes para um determinado projeto.

- Mudanças no uso e no manejo da terra
- Sazonalidade ou outros padrões cíclicos
- Variáveis hidrológicas e meteorológicas (por exemplo, descarga, precipitação, temperatura do ar)

Análise estatística

Embora a decisão sobre qual modelo estatístico específico usar esteja além do escopo deste documento, existem conceitos gerais que são úteis para se ter em mente. O teste estatístico é a aplicação de probabilidade para fazer inferências a partir de dados. Mais fundamentalmente, o teste estatístico nos permite descrever - em termos quantitativos - qual a probabilidade de que quaisquer diferenças observadas sejam devidas apenas ao acaso. No caso de monitoramento de drenagens, o teste estatístico é particularmente importante devido à grande variabilidade espacial e temporal de muitos parâmetros ambientais.

No início de um projeto, a análise estatística das condições pré-intervenção permite a avaliação do *poder estatístico* de uma determinada abordagem de monitoramento. Por exemplo, a análise de mudança mínima detectável (MMD) pode fornecer uma estimativa da mudança percentual esperada que pode ser observada - dadas as condições históricas das drenagens, o projeto experimental selecionado e a frequência e duração da amostragem. Em muitos casos, os apoiadores do projeto podem se surpreender com o tamanho dessa mudança mínima detectável, que muitas vezes pode ser muito maior do que o impacto real antecipado das intervenções. Essa análise estatística pode fornecer informações antecipadas e precisas para ajustar os planos de monitoramento e definir as expectativas.

Principais conclusões: A análise estatística é crítica *tanto* durante o planejamento *quanto* durante a avaliação pós-intervenção. O monitoramento de resultados sem testes estatísticos apropriados carece de credibilidade.

Após a implementação das intervenções, a análise estatística permite inferências de quaisquer tendências observadas. Nos casos em que as intervenções são concluídas em um período de tempo relativamente curto, estes podem ser considerados como

uma “mudança significativa” - com períodos discretos de pré e pós-intervenção. Nos casos em que as intervenções são implementadas gradualmente ao longo do tempo, estes sugerem um tipo de tendência linear ou monotônica. Diferentes modelos estatísticos são aplicáveis a cada um desses diferentes tipos de tendências. Assim, entender como um projeto será implementado é importante para a escolha entre os testes estatísticos.

A seção anterior destacou a importância de um bom desenho experimental e identificação de variáveis explicativas além da variável primária de interesse (tratamento). Mas um bom projeto experimental e monitoramento de variáveis explicativas só podem abordar as variações observadas nas medições de água. Nem todas as fontes de variação podem ser controladas ou adequadamente monitoradas e existem outras fontes de erro. A análise estatística pode ser usada, então, para descrever a incerteza resultante. Para que os resultados do monitoramento das drenagens possam ter alguma credibilidade, faz-se imperativa a análise estatística.

É importante ressaltar que, embora a análise estatística possa fornecer informações sobre a significância estatística dos resultados, ela não deve ser confundida com significância biológica ou social. Mesmo onde uma mudança estatisticamente significativa pode ser observada, pode não haver um significado prático do “mundo real”.

Fazendo a amostragem de frequência e duração

O número de amostras coletadas afetará o poder estatístico de uma determinada abordagem de monitoramento. Em geral, aumentar a frequência e/ou a duração da amostragem melhorará (diminuirá) a mudança mínima que pode ser detectada. No entanto, existem limites para o que pode ser obtido. À medida que os intervalos de amostragem se tornam menores (por exemplo, menos do que semanalmente), menos informações “novas” serão fornecidas por amostra. Isso ocorre porque as amostras dentro de uma pequena janela de tempo frequentemente exibem correlação (devido à proximidade temporal). Testes estatísticos podem avaliar e ajustar essa *autocorrelação*. Em contrapartida, o aumento da duração do período de amostragem evita esse desafio, mas à custa óbvia de maiores atrasos, custos, etc.

Além dessas generalizações, é difícil fazer recomendações prescritivas em relação à frequência e duração da amostragem. Escolhas específicas dependem da variável que está sendo monitorada, das condições dentro do corpo de água de interesse, do orçamento e de outras restrições. O ponto crítico a ter em mente é que essas escolhas terão implicações para análises estatísticas subsequentes.

Referências e outras leituras

J. Higgins, A. Zimmerling, “A Primer for Monitoring Water Funds”, The Nature Conservancy, 2013:

https://www.nature.org/media/freshwater/Water_Funds_Primer_on_Monitoring_2013.pdf

US EPA, Nonpoint Source Monitoring: TechNOTES. US EPA (2015):

<https://www.epa.gov/nps/nonpoint-source-monitoring-technotes>