

POR QUE NÃO UTILIZAR A NORMA BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS?

Trabalho de Avaliação e Perícia Ambiental

MAURO MENDONÇA MAGLIANO
IGOR ALMEIDA FASSARELLA

João Pessoa - PB
2025

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



POR QUE NÃO UTILIZAR A NORMA BRASILEIRA DE AVALIAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS?

RESUMO

A ABNT NBR 14653-6:2008, norma brasileira voltada à avaliação de recursos naturais, é um instrumento técnico essencial, porém subutilizado, no campo da Engenharia de Avaliações. Este artigo investiga as razões dessa subutilização, desmistificando percepções de complexidade e inespecificidade. A norma se propõe a identificar valores associados a recursos naturais em contextos como indenizações, desapropriações, e valoração de recursos naturais. Fundamentada em princípios da Economia Ambiental, ela recomenda abordagem transdisciplinar e rigor metodológico, ao profissional da engenharia de avaliações na escolha de métodos adequados conforme escopo, finalidade e objetivo da avaliação. Embora criticada por sua aplicabilidade restrita, a norma oferece flexibilidade metodológica e estrutura lógica robusta, promovendo segurança jurídica e fundamentação técnica. A análise destaca a importância da caracterização e quantificação do objeto avaliando, da definição da situação paradigma e da fundamentação rigorosa dos métodos escolhidos. Conclui-se que a NBR 14653-6, longe de ser inaplicável, é uma ferramenta valiosa para avaliações ambientais bem embasadas, desde que corretamente compreendida e aplicada. O artigo apresenta um estudo de caso e propõe uma revalorização crítica da norma, reconhecendo seus limites, principalmente em relação aos novos conceitos sobre serviços ecossistêmicos, mas também seu potencial como referência técnica nacional para a valoração econômica de recursos naturais.

Palavras-chave: *Valoração ambiental; ABNT NBR 14653-6; Recursos naturais; Engenharia de avaliações; Serviços ecossistêmicos.*

REALIZAÇÃO:



PATROCÍNIO:



SUMÁRIO

1. EXPOSIÇÃO	4
1.1. Introdução	4
1.2. Compreendendo a Norma de Avaliação de Recursos Naturais e Ambientais...	5
1.2.1. A essência da valoração: identificando o valor e a variação de bem-estar na NBR 14653-6	7
1.2.2. Caráter transdisciplinar do trabalho	7
1.2.3. Definição do método avaliatório e do grau de fundamentação esperado.....	8
1.2.4. Compreendendo a interconexão entre escopo, finalidade, objetivo e métodos na NBR 14653-6	9
1.2.5. O conceito do Valor Econômico do Recurso Ambiental.....	13
1.2.6. Caracterização e quantificação do objeto avaliando: a base da valoração	14
1.3. A Escolha da Metodologia	15
1.4. Princípios da Norma ABNT NBR 14653-6	17
1.5. Limitações da ABNT NBR 14653-6	18
2. ESTUDO DE CASO	19
2.1. Valoração de Área de Preservação Permanente em Contexto de Desapropriação.....	19
2.1.1. Definição do escopo	19
2.1.2. Finalidade da avaliação	20
2.1.3. Objetivo da avaliação.....	20
2.1.4. Métodos de valoração utilizados.....	20
2.1.5. Cálculo do valor final e considerações técnicas e jurídicas	21
3. CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	23

1. EXPOSIÇÃO

1.1. Introdução

Este artigo tem a proposta instigadora sobre a decisão de utilização ou não da Norma de Avaliação de Bens ABNT NBR 14653 – Parte 6 – Recursos Naturais e Ambientais (ABNT, 2008), para os fins a que ela se destina. A pergunta que intitula o texto poderia, por um lado, ser interpretada como os motivos para não utilizar a norma, em razão da sua inconveniência, e por outro, as razões por que não se deve deixar de utilizá-la, por suas virtudes.

A riqueza dos imensos biomas brasileiros, com sua megadiversidade de recursos ambientais, não é avaliada e valorada sistematicamente como capital natural, seja ele público ou privado. Muitos benefícios advindos dos recursos ambientais são conhecidos, porém a avaliação monetária enfrenta diversos desafios.

Nesse cenário, a Associação Brasileira de Normas Técnicas incluiu na série de normativos sobre a avaliação de bens, a ABNT NBR 14653-6:2008 – Avaliação de Bens – Parte 6: Recursos Naturais e Ambientais, que é o principal instrumento para orientação de avaliadores e peritos que necessitem proceder a avaliações ambientais.

Essa norma é parte de um conjunto maior de diretrizes para avaliação de bens da ABNT, adaptando os princípios gerais para a especificidade dos recursos naturais e ambientais. Sua criação reflete uma demanda por maior segurança jurídica, transparência e reprodutibilidade nos processos de valoração, que, até então, careciam de um norte metodológico unificado. No entanto, apesar de sua importância e do rigor técnico em sua concepção, observa-se uma notória subutilização da NBR 14653-6 na prática cotidiana de peritos, avaliadores e demais profissionais do setor ambiental e jurídico. Muitos profissionais, talvez intimidados pela complexidade percebida dos métodos de valoração ou pela aparente falta de detalhamento para casos específicos, acabam por negligenciar a aplicação desta norma fundamental, apesar de citá-la como referência normativa. Essa hesitação em adotá-la plenamente é um paradoxo que merece ser investigado e desmistificado.

A norma não foi concebida para a valoração de danos ambientais, mas sim para identificar valores associados aos recursos naturais para avaliação de imóveis urbanos e rurais. Essa percepção é muito importante, para que se perceba o caráter reducionista das metodologias, incapazes de aferir todos os valores eventualmente associados aos bens ambientais lesados.

A avaliação de danos ambientais sempre será tarefa complexa. Não conhecemos as relações entre dose e efeito. Não conhecemos sequer estas relações de uma única substância para todas as espécies. Criamos substâncias todos os dias. Não conhecemos todas as espécies. Não conhecemos todos os efeitos da perda ou diminuição de uma população qualquer sobre os ecossistemas.

“A crescente industrialização tem causado um aumento na poluição. O nível de degradação dos bens ambientais atingiu tão acelerado que a qualidade de vida encontra-se comprometida para o seu das futuras gerações. As questões relacionadas à devastação do meio ambiente atingiram tal proporção, que hoje representam um grande desafio à sobrevivência e ao bem-estar da humanidade.”, segundo Ana Carolina Valério Nadalini (IBAPE-SP, 2011).

A norma adota os métodos descritos por Motta, no Manual de Valoração Econômica de Recursos Ambientais que foi elaborado para o Ministério do Meio Ambiente em 1998 (Brasil, 2021. p.59).

No entanto, houve críticas sobre a sua praticidade e aplicabilidade no campo da avaliação e perícia, a exemplo da análise apresentada na cartilha elaborada pelo IBAPE-SP (2016), que afirma que:

a norma ABNT NBR 14653-6 2008 – Avaliação de Recursos Naturais, se apoia em conceitos aceitos academicamente, e é de difícil aplicação prática. Além disso, apresenta apenas duas opções de valoração de áreas ambientais: o método do custo de viagem e o da disposição a pagar da sociedade. Ambos se apoiam em métodos econométricos que retratam uma visão antrópica externa à área, sem considerar características intrínsecas à própria área. Ademais, só se aplicam a áreas conhecidas do público.

Como alternativa ao conteúdo da NBR 14653-6, o IBAPE-SP editou em 2020 a Norma de Valoração de Áreas Ambientais (NVAA), com base em fatores ambientais ponderados pelas características biogeofísicas da área, que deveriam ser multiplicados pelo valor do imóvel avaliando, sem relação com os métodos exemplificados pela NBR 14653-6. Em 2025, após ser aplicada em diversos casos, o IBAPE-SP comunicou que a NVAA foi cancelada e a Cartilha foi suspensa para revisão¹.

Se comparadas às partes 2 e 3 da ABNT NBR 14653, imóveis urbanos e imóveis rurais e seus componentes, respectivamente, a parte 6 não se propõe a ser um manual rígido com fórmulas prontas para cada situação, mas sim um arcabouço de princípios, conceitos e metodologias reconhecidas que orientam o profissional em avaliações complexas. A utilidade da norma é vasta e atinge diversas esferas. Observando-se apenas o contexto judicial, ela é uma ferramenta indispensável para peritos e avaliadores, na esfera penal ou cível. Permite a valoração de serviços ecossistêmicos, a quantificação de passivos ambientais, o cálculo de indenizações por danos e a proposição de medidas compensatórias em litígios ambientais. Ao seguir suas diretrizes, o profissional observa princípios sedimentados na Economia Ambiental e na Engenharia de Avaliações, o que confere maior credibilidade e fundamentação técnica aos laudos e pareceres, auxiliando o judiciário na tomada de decisões cientificamente fundamentadas.

¹ <https://www.ibape-sp.org.br/eventos-detahes.php?id=312>

Não há uma outra norma ou instrumento que padronize nacionalmente a valoração econômica de recursos naturais, conservados ou danificados, em amplo espectro. Loubet (2014) defende que, a despeito de as normas da ABNT não serem normas jurídicas de conteúdo obrigatório, elas revelam uma presunção de legitimidade em razão do suposto consenso técnico-científico em sua adoção.

Porém, devido ao caráter inovador, à necessidade de conhecimentos estranhos à Engenharia de Avaliações e à falta de um roteiro “passo-a-passo” para conduzir a avaliação, a norma tem sido subutilizada. Com base nessas características, o objetivo deste texto é auxiliar na compreensão do que a NBR 14653-6 realmente oferece, sendo esse o primeiro passo para desmistificar as razões que levariam alguém a questionar sua utilização. No decorrer deste artigo, vamos aprofundar as nuances dessa norma, explorando as percepções de inespecificidade e pouca praticidade para, ao final, responder à pergunta central: existem, de fato, motivos válidos para não utilizá-la?

1.2. Compreendendo a Norma de Avaliação de Recursos Naturais e Ambientais.

A estrutura da ABNT NBR 14653-6 é assim apresentada em seu sumário, aqui destacando-se as principais etapas para sua utilização:

7	Atividades básicas	3
7.1	Caráter transdisciplinar do trabalho.....	3
7.2	Esclarecimentos preliminares.....	3
7.3	Documentação	4
7.4	Vistoria.....	4
7.4.1	Generalidades.....	4
7.4.2	Caracterização da região	4
7.4.3	Caracterização do bem	4
8	Procedimentos metodológicos	5
8.1	Generalidades	5
8.2	Escolha da metodologia	5
8.3	Campos de aplicação.....	5
8.4	Métodos para identificar o valor dos recursos ambientais.....	6
8.5	Métodos diretos	6
8.5.1	Generalidades	6
8.5.2	Método da produtividade marginal.....	6
8.5.3	Método de preços hedônicos.....	7
8.5.4	Método do custo de viagem	7
8.5.5	Método da valoração contingente	8
8.6	Métodos indiretos	8
8.6.1	Método de mercado de bens substitutos.....	8
8.7	Indicador de viabilidade.....	9
8.7.1	Custo de oportunidade da conservação.....	9
9	Especificação das avaliações	9
10	Apresentação dos laudos de avaliação	10

Figura 1: Trecho do Sumário da ABNT NBR 14653-6, contendo os principais tópicos da norma (ABNT, 2018).

1.2.1. A essência da valoração: identificando o valor e a variação de bem-estar na NBR 14653-6

A NBR 14653-6 parte de um pressuposto fundamental da economia neoclássica do meio ambiente: o valor dos recursos naturais e ambientais existe independentemente de ser precificado pelo mercado. A tarefa do profissional da engenharia de avaliações, portanto, não é criar valor, mas sim identificá-lo e quantificá-lo através de metodologias apropriadas. Esse conceito é intrínseco à filosofia da norma, que entende que a natureza provê benefícios essenciais (bens e serviços ecossistêmicos) que impactam diretamente o bem-estar humano.

Conforme detalhado em seu item 8.4.1, a valoração no contexto da norma está intrinsecamente ligada à variação do bem-estar da sociedade ou de grupos específicos, decorrente de mudanças na disponibilidade ou qualidade desses recursos. Bem-estar é um estado de harmonia íntima das pessoas e delas com o ambiente, que pode ser alterado por ganhos ou perdas, por exemplo, na qualidade de água, no conforto acústico, na distância de pontos de interesse, melhoria ou degradação de uma área de lazer, em mudanças climáticas ou variações de renda de uma atividade econômica.

A Engenharia de avaliações tem por objeto quantificar elementos tangíveis e mensuráveis como equipamentos, materiais, propriedades e infraestrutura, e normalmente não lida com a avaliação de impactos na qualidade de vida e na satisfação humana. A dificuldade de aplicação da Parte 6 da norma surge do fato de que o bem-estar não se traduz facilmente em unidades monetárias diretas ou em cálculos de parâmetros convencionais, exigindo uma compreensão de métodos que explorem preferências, percepções e valorações subjetivas da sociedade. Assim, o engenheiro precisa ir além da sua formação tradicional para incorporar uma dimensão socioeconômica e comportamental que é essencial para uma valoração ambiental completa e aderente aos princípios da norma.

A orientação da norma é buscar instrumentos econômicos que possam quantificar esses ganhos ou perdas de bem-estar. Por exemplo, a manutenção de uma área florestal com bom estado de conservação reduz a produtividade agrícola de uma propriedade rural, diminuindo o benefício privado do ganho financeiro, e ao mesmo tempo traz ganhos públicos de qualidade do ar, conservação de recursos hídricos, controle biológico de pragas e outros serviços ecossistêmicos com benefícios coletivos. Assim, a NBR 14653-6 oferece as ferramentas para traduzir a intrínseca importância ambiental em termos econômicos, tornando-a inteligível para a tomada de decisão em diversos âmbitos.

1.2.2. Caráter transdisciplinar do trabalho

Atribui-se à NBR 14653 – Parte 6 um caráter de pouca praticidade para seu uso, provavelmente por se compará-la com demais normas de avaliação de bens da série 14653, composta pelas partes 1 a 7, da coleção de normas para avaliação de

bens da ABNT. Os destinatários naturais deste conjunto de normas são engenheiros de avaliação e formações assemelhadas que provavelmente não têm intimidade com princípios da Economia Ambiental, assim como a grande maioria dos economistas. O caráter inovador do tema de valoração de recursos naturais, exige não só o conhecimento de princípios de economia ambiental, como a habilidade de identificar, quantificar e examinar tecnicamente a diversidade de recursos e interações ambientais a serem avaliados.

Para alcançar a compreensão das variações de bem-estar decorrentes de mudanças na disponibilidade ou qualidade dos recursos naturais, é preciso conhecimento técnico sobre o caráter biogeofísico do recurso analisado, e sobre formas de mensuração de conforto de uma coletividade, utilizando-se instrumentos da Economia do bem-estar.

O item 7.1 da norma traz a recomendação de que se considere o caráter transdisciplinar da avaliação, pois reflete a natureza multifacetada dos bens ambientais, garantindo que a valoração seja o mais completa e justa possível. Ao integrar conhecimentos de diversas áreas como economia, ecologia, geologia, direito e engenharia, a norma assegura uma análise abrangente das dimensões ecológicas, sociais, econômicas e legais envolvidas. Essa colaboração entre múltiplos especialistas legitima o processo e resulta em laudos mais robustos e confiáveis.

Segundo Nadalini (2024) a conexão entre a engenharia de avaliações e a valoração do capital natural, mediada pela ABNT NBR 14653, promove uma abordagem integrada e sustentável na gestão de recursos. Ao incorporar a valoração dos serviços ecossistêmicos nas avaliações de imóveis, empreendimentos e propriedades rurais, é possível obter uma visão mais abrangente e precisa do valor dos ativos.

1.2.3. Definição do método avaliatório e do grau de fundamentação esperado.

O tópico 7.2 da ABNT NBR 14653-6 não apenas orienta sobre os princípios e a transdisciplinaridade, mas também estabelece diretrizes claras para a definição do método avaliatório e o grau de fundamentação esperado em cada laudo. A escolha da metodologia é uma etapa crucial e deve ser criteriosamente justificada pelo profissional.

A norma reconhece que não existe um método único aplicável a todas as situações; a pertinência de cada abordagem (como o custo de reposição, custo de oportunidade, métodos de preferência revelada ou declarada, entre outros) dependerá das características específicas do recurso natural ou ambiental em avaliação, da natureza do dano ou benefício, da disponibilidade de dados e do objetivo da perícia ou avaliação. Essa flexibilidade, frequentemente confundida com inespecificidade, é na verdade um ponto forte, pois permite ao avaliador adaptar-se à complexidade inerente de cada caso.

Uma vez definido o método, a norma recomenda um rigoroso grau de fundamentação. Isso significa que cada premissa, cada dado coletado e cada fator

utilizado num cálculo precisa ser sustentado por evidências, referências bibliográficas, dados de mercado ou estudos técnicos consistentes. A fundamentação não se limita a apresentar números, mas a explicar o raciocínio por trás deles, demonstrando a pertinência do método escolhido e a confiabilidade dos dados utilizados. Por exemplo, dados consistentes sobre áreas florestais, a depender da finalidade, devem contar com curvas de crescimento e inventários florestais que indiquem a composição, o estoque de madeira (ou carbono) e equações de volume que indiquem o estoque futuro esperado.

Uma prática comum em laudos de valoração econômica é a adoção da técnica de transferência de benefícios (*benefit transfer*) que, embora útil para estimativas rápidas, enfrenta uma série de desafios que podem comprometer a precisão de suas avaliações, especialmente em contextos que exigem maior rigor. A sua acurácia é limitada, por exemplo, na valoração de valores recreacionais, a menos que haja uma correspondência quase perfeita entre as características do local, sua localização e o perfil dos usuários entre o estudo original e o site em questão. Essa exigência de robusta similaridade é raramente atendida na prática, o que fragiliza a generalização dos resultados (King & Mazzotta, 2000). A aplicação indiscriminada de artigos clássicos como Costanza (1997, 2014) e De Groot (2012), originariamente elaborados para estimativas globais de valor de serviços ecossistêmicos, em aplicações locais afetando ecossistemas, pessoas e economias com particularidades únicas, certamente não é um uso adequado da técnica, que não tem respaldo no nível de fundamentação recomendado pela NBR 14653-6.

É essa recomendação de um alto grau de fundamentação que confere ao laudo técnico a credibilidade e a segurança jurídica necessárias, especialmente em contextos judiciais onde as avaliações são submetidas a intenso escrutínio. A norma capacita o profissional a fazer escolhas metodológicas informadas e a respaldá-las com a solidez técnica que a avaliação de recursos naturais e ambientais demanda.

1.2.4. Compreendendo a interconexão entre escopo, finalidade, objetivo e métodos na NBR 14653-6

A NBR 14653-6 estabelece um processo lógico e interligado para a valoração, que parte da compreensão aprofundada do cenário a ser avaliado e culmina na seleção da metodologia mais adequada. Essa jornada é intrinsecamente guiada por um tripé avaliatório (Escopo, Finalidade e Objetivo), que se conecta diretamente à situação paradigma e à distinção entre os métodos de valoração. A relação entre **escopo, finalidade e objetivo** é hierárquica e direciona a aplicação da norma.

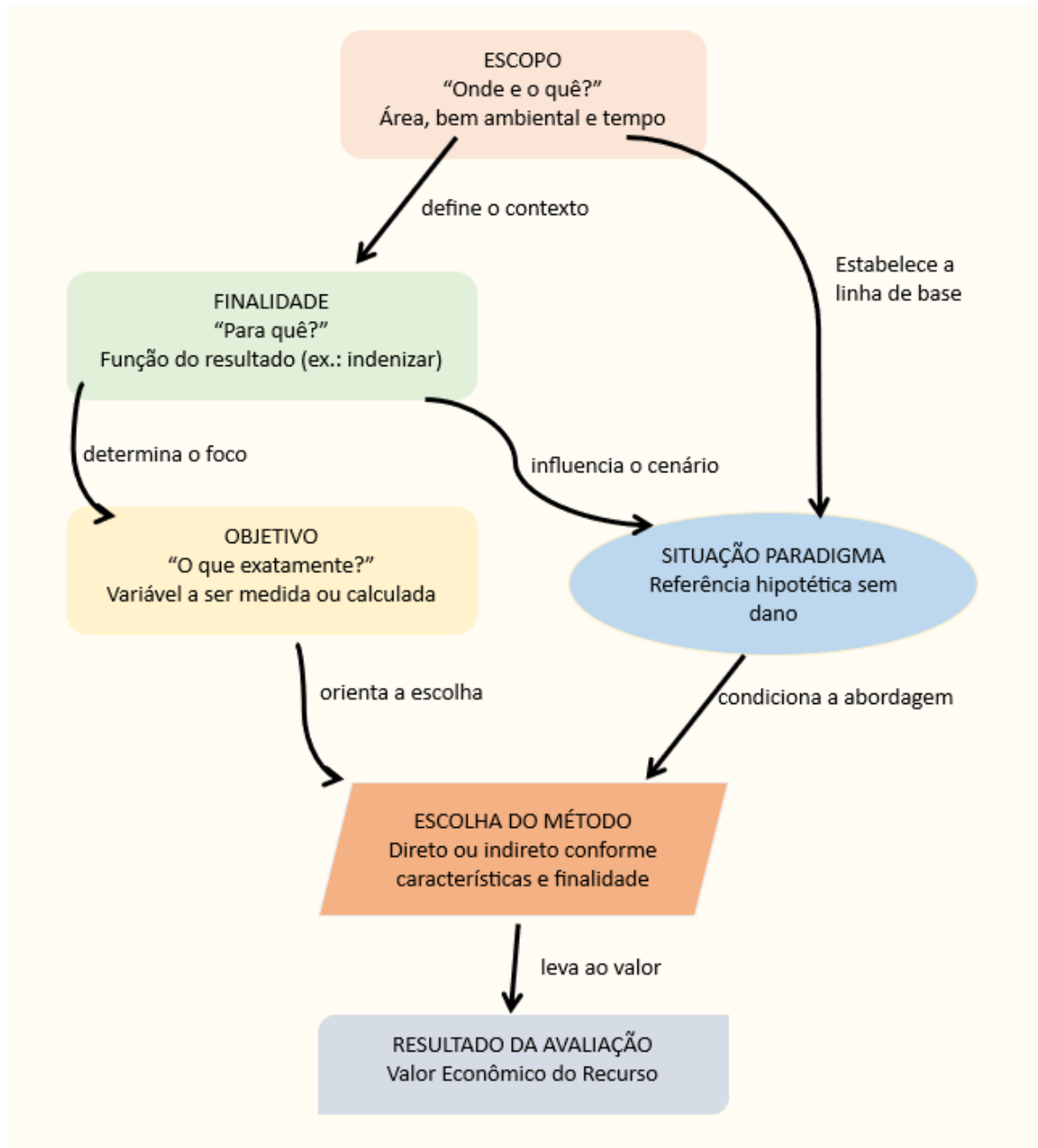


Figura 2 - Interconexão entre escopo, finalidade, objetivo e métodos na aplicação da NBR 14653-6 (autoria própria).

O Escopo é a **definição do que será avaliado**. Isso inclui a delimitação física do recurso natural ou ambiental (uma área de floresta, um rio, um fragmento de ecossistema), a identificação dos bens e serviços ecossistêmicos específicos a serem considerados (ex: regulação hídrica, biodiversidade, valor paisagístico) e o período de tempo da avaliação. O escopo é o "onde" e o "o quê" da avaliação.

A Finalidade refere-se ao **propósito macro da avaliação**, ou seja, para que o resultado da avaliação será utilizado. Pode haver uma ou mais finalidades para um

mesmo escopo, e essa escolha é fundamental, pois ditará a abordagem necessária. A finalidade é o "para que" da avaliação.

O Objetivo é a **expressão quantificável ou qualitativa do que se busca alcançar com a avaliação**, diretamente ligada à finalidade. Um ou mais objetivos podem ser definidos para cada finalidade. O objetivo é o "o que especificamente" será calculado ou determinado.

A correta definição desses três elementos – **Escopo, Finalidade e Objetivo** – é o que permite ao avaliador escolher o **método de valoração** mais adequado e produzir um laudo robusto e pertinente. A NBR 14653-6, ao recomendar essa estruturação, orienta o profissional para uma aplicação prática e eficaz da norma, garantindo que o valor atribuído reflita a realidade e o contexto específicos do recurso ambiental.

Para valorar um recurso natural ou ambiental, é essencial definir uma situação paradigma, conforme o item 8.4.3 da norma. Essa situação é a **linha de base** em relação a qual o valor do objeto avaliado será determinado. A linha de base é definida como a condição dos recursos e serviços ecossistêmicos, no momento do dano, que teriam existido se o dano ambiental não tivesse ocorrido, estimada com base na melhor informação disponível. Ela é diretamente influenciada pelo Escopo e pela Finalidade, moldando o Objetivo da valoração. Sem um referencial claro, a avaliação pode se tornar ambígua, imprecisa e ou injusta e, em última análise, inútil para o propósito para o qual foi encomendada.

Exemplos:

Ex. 1. Se o **Escopo** é a valoração do recurso ambiental de um imóvel rural com floresta preservada e a **Finalidade** é avaliar monetariamente para desapropriação, a **linha de base** poderia ser a floresta na capacidade de prestação de serviços de proteção de recursos hídricos, contenção de encostas, sequestro de carbono ou provisão de produtos florestais, destacando-se os mais relevantes para o contexto, na condição da data de referência da avaliação. O **Objetivo** seria quantificar o valor econômico dos serviços ecossistêmicos, com base em **métodos** que precifiquem o custo de reposição/reprodução da floresta, os custos de proteção evitados, ou a renda obtível com os bens e serviços legalmente exploráveis.

Ex. 2. Se o **Escopo** é a valoração de uma área em bom estado de preservação para a criação de uma unidade de conservação e a **Finalidade** é calcular os benefícios econômicos e sociais dessa conversão, em detrimento do desenvolvimento econômico tradicional, a **linha de base** seria o cenário mais provável de alterações do uso do solo e alternativas econômicas, sem a implantação da unidade de conservação. O **Objetivo** seria estimar os valores de uso direto (recreação), indireto (qualidade ambiental), de opção (aproveitamentos inéditos a médio/longo prazo) e de existência (aproveitamento da relação respeitosa com a natureza), utilizando **métodos** como valoração

contingente e ou custo de viagem, visando apresentar a variação de bem-estar dos setores da sociedade para a tomada de decisão.

Ex. 3. Se o **Escopo** é a valoração do dano em um trecho de rio poluído e a **Finalidade** é calcular a compensação do dano para reparação judicial cível, a **linha de base** seria a condição original do rio, antes da poluição, com todos os seus serviços ecossistêmicos (como abastecimento público, pesca, balneabilidade) intactos. O **Objetivo** seria quantificar o valor econômico correspondente à variação de bem-estar em relação condição original, com base em **métodos** que precifiquem a produtividade marginal, ou custos de bens e serviços substitutos ao longo do período entre o dano e a sua completa reparação, por exemplo.

Ex. 4. Se o **Escopo** é a valoração do dano de solo contaminado por produtos químicos e a **Finalidade** é calcular os custos de reparação dos danos para avaliação de passivo ambiental de um imóvel em negociação comercial, a **linha de base** seria a condição dos parâmetros do solo e subsolo, dos recursos hídricos e da saúde dos moradores na área de influência direta, antes da contaminação. O **Objetivo** seria quantificar o valor econômico correspondente aos custos de reparação, remediação, compensação e indenização, com base em **métodos** que precifiquem tais etapas, como custos defensivos evitados, custos de reposição, considerando-se o dano interino entre o início dos danos e a completa reparação.

Importante salientar que muitas discussões acaloradas sobre a assertividade da norma derivam da compreensão ou aplicação incompleta desses três conceitos. O escopo raramente será a apreciação de todos os valores que um recurso ou serviço ecossistêmico oferece ou contém em si mesmo. Normalmente o avaliador deve manter o foco naqueles serviços que mais afetaram o bem-estar da comunidade atingida, em termos de renda, conforto e qualidade de vida, buscando avaliar os meios e custos de sua reparação e compensação até a linha de base.

A delimitação clara da finalidade resultará em diferentes abordagens para os casos de: avaliação de imóveis com áreas especialmente protegidas; reparação de dano ambiental; ou para subsidiar, com comparação econômica, a tomada de decisão na conversão de áreas naturais para expansão da infraestrutura urbana, implantação de parque industrial ou ao aproveitamento público em parques ou unidades de conservação, com vistas ao desenvolvimento sustentável, com qualidade de vida.

O objetivo será então delineado pelo escopo e finalidade, buscando-se o método adequado, que geralmente é escolhido com base na disponibilidade de dados economicamente mensuráveis por técnicas adequadas. Como não serão avaliados todos os serviços ecossistêmicos, a valoração deverá apresentar resultados que ressalvem tratar-se de um valor mínimo, já que outras parcelas não foram avaliadas.

Logo, um mesmo recurso ou serviço ecossistêmico pode apresentar distintos valores em avaliações executadas sob diferentes abordagens, sem que qualquer

deles esteja necessariamente incorreto, desde que escopo, finalidade e objetivo estejam claramente explicitados no laudo técnico.

1.2.5. O conceito do Valor Econômico do Recurso Ambiental

O VERA (Valor Econômico de Recursos Ambientais) não é um método de avaliação em si, como mencionado em alguns laudos e artigos acadêmicos, mas sim um conceito abrangente que busca englobar a totalidade dos benefícios econômicos gerados por um recurso ou serviço ambiental. Ele representa a soma de diversas parcelas de valor que, quando analisadas em conjunto, oferecem uma compreensão mais completa da contribuição de um bem ambiental para o bem-estar da sociedade. Sua natureza conceitual permite que diferentes métodos de valoração (como os diretos e indiretos previstos na NBR 14653-6) sejam utilizados para estimar suas diversas componentes, garantindo uma abordagem mais holística e multifacetada do valor.

As parcelas que compõem o VERA refletem as diferentes formas pelas quais os recursos ambientais geram valor. A primeira grande divisão é entre o **Valor de Uso** e o **Valor de Não Uso**. O Valor de Uso compreende os benefícios derivados do uso direto ou indireto de um recurso. Isso inclui o **Valor de Uso Direto (VUD)**, que são os benefícios extraídos diretamente (como madeira, pesca, recreação), e o **Valor de Uso Indireto (VUI)**, que se refere aos benefícios dos serviços ecossistêmicos (como regulação hídrica, purificação do ar, suporte à biodiversidade). Além desses, o Valor de Uso também abrange o **Valor de Opção**, que é o benefício de preservar um recurso para um uso futuro ainda incerto (por exemplo, potencial medicinal de uma espécie).

Por outro lado, o **Valor de Não Uso** representa os benefícios que não dependem da interação direta ou indireta com o recurso. Aqui, a parcela mais comum é o **Valor de Existência**, que é o benefício atribuído à existência de um recurso ambiental, mesmo que o indivíduo nunca o utilize ou o veja (ex.: a satisfação de saber que a exuberante Amazônia ou uma carismática espécie ameaçada existem). Compreender cada uma dessas parcelas é crucial para o avaliador, pois permite identificar qual aspecto do valor está sendo mensurado e, assim, aplicar o método de valoração mais adequado para capturá-lo, reforçando a profundidade e a validade da avaliação ambiental.

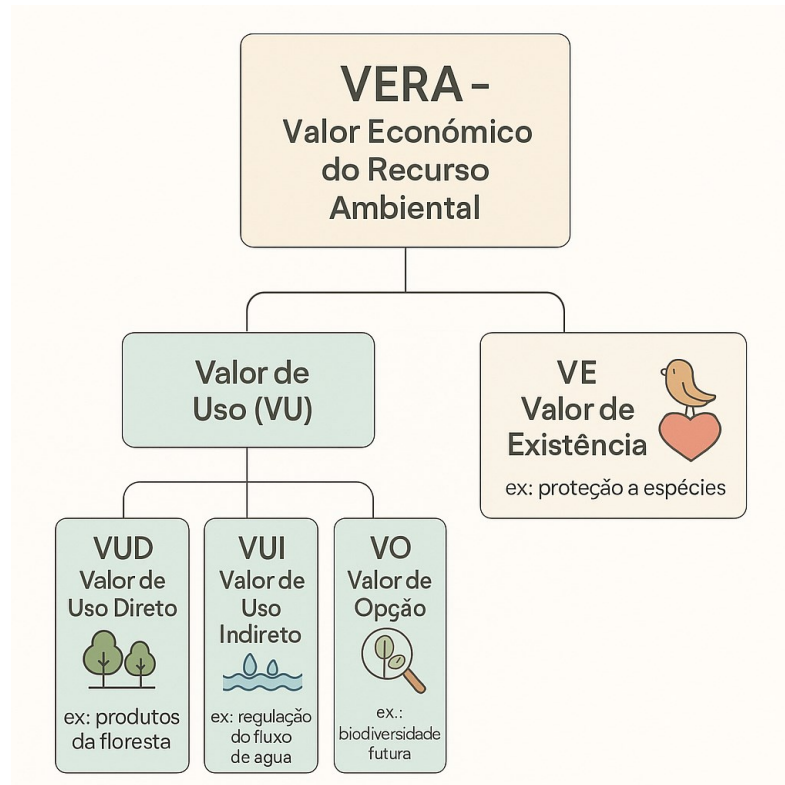


Figura 3: Diagrama da composição do Valor Econômico do Recurso Ambiental (autoria própria).

1.2.6. Caracterização e quantificação do objeto avaliando: a base da valoração

A seção 7.4.3 da NBR 14653-6 trata de um pilar fundamental para qualquer avaliação de recursos naturais e ambientais: a caracterização e quantificação do objeto avaliando. Em termos mais simples, é o momento de responder com precisão ao "o quê" e ao "quanto" se está avaliando. Não basta dizer "uma floresta" ou "um rio poluído"; é preciso detalhar suas particularidades e medir suas dimensões.

A caracterização envolve descrever qualitativamente o objeto em avaliação. Isso significa levantar todas as informações relevantes que definem suas propriedades, estado e contexto. Para um ecossistema, por exemplo, a caracterização incluiria os aspectos mais relevantes, que poderiam incluir o tipo de vegetação, espécies presentes (flora e fauna), características do solo, regime hídrico, clima, uso anterior da área, presença de atividades humanas, e a identificação de quais bens e serviços ecossistêmicos ele provê (e.g., regulação climática, formação de solos, fornecimento de água, beleza cênica). Se for um dano, a caracterização descreve a natureza e o tipo de impacto (ex.: contaminação por óleo, desmatamento, alteração de curso d'água).

Já a quantificação complementa a caracterização adicionando a dimensão numérica. É a mensuração do objeto avaliando e, se for o caso, do dano ou benefício.

Essa etapa envolve a coleta de dados primários (inventários em campo, coleta de amostras significativas, medição de vazões, cálculos volumétricos, análises laboratoriais) e secundários (imagens de sensoriamento remoto, dados históricos, relatórios técnicos). A quantificação busca determinar a extensão, o volume, a área, a concentração ou qualquer outra métrica que torne o objeto avaliável em termos concretos.

A precisão na caracterização e quantificação é a base sobre a qual toda a valoração será construída. Não há valoração confiável sem caracterização adequada, até porque nunca se valoram todas as nuances do meio ambiente. Erros, omissões ou comparações indevidas nesta etapa podem comprometer gravemente a validade do laudo e a justeza do valor atribuído, tornando essa seção da norma um guia essencial para a confiabilidade do trabalho do avaliador.

1.3.A Escolha da Metodologia

A ABNT NBR 14653-6, em seu item 8.2, estabelece um processo para a escolha da metodologia. Esta seleção não é arbitrária; ela é o resultado direto da compreensão aprofundada do "trípé avaliatório": o **escopo**, a **finalidade** e o **objetivo** apresentados previamente. Sem uma clara articulação desses elementos, a escolha do método pode ser inadequada, comprometendo toda a avaliação.

Com base na tríade (Escopo, Finalidade, Objetivo), deve-se avaliar as metodologias de valoração ambiental disponíveis. A norma, em seu item 8.2, lista e permite a aplicação de diversos métodos, subdivididos em métodos diretos e métodos indiretos, que servirão para atender 3 grandes campos de aplicação: identificação do valor dos recursos ambientais; identificação dos custos de oportunidade da proteção ambiental; determinação de prioridades e ações para subsídio da gestão ambiental.

Para as finalidades típicas da Engenharia de Avaliações, o principal campo de aplicação é a valoração de recursos ambientais, e subsidiariamente a identificação dos custos de oportunidade da proteção ambiental, em casos de desapropriações para implantação de áreas ambientais especialmente protegidas.

Nesse sentido, nem todos os métodos exemplificados na NBR 14653-6 são aplicáveis nesses dois campos de aplicação prioritários. Conforme descrito por Magliano (2013) a respeito da valoração de danos no âmbito da perícia criminal, os métodos baseados em função de demanda, equivalentes aos principais métodos diretos citados na norma (valoração contingente, custo de viagem e preços hedônicos), são capazes de captar os danos relacionados à redução do bem-estar humano, seja pelo decréscimo do valor de uso (direto e indireto), como de não-uso. Entretanto, face à complexidade metodológica e aos vieses esperados para aplicação de entrevistas sobre disposição a pagar e disposição a aceitar, ou para pesquisas desveladas de mercado, em um ambiente marcado por apurações policiais ou da justiça criminal, tais métodos ainda não são os mais plausíveis para os fins da perícia criminal.

Ainda segundo Magliano (2013), a abordagem da valoração ambiental, sob o ponto de vista da função de produção, equivalente aos principais métodos indiretos (custo de reposição, custos evitados, custo de oportunidade), além do método de produtividade marginal, tem seu emprego fundamentado no aproveitamento do recurso ambiental como insumo ou substituto da produção de um bem ou serviço com finalidade privada. Comparando-se o valor desse insumo ou de seu substituto com os preços de mercado desses bens ou serviços, pode-se estimar parcelas do valor econômico do recurso ambiental. Partindo-se deste princípio, as alterações na disponibilidade dos bens e serviços ambientais, decorrentes de benefícios ou custos ambientais para a sociedade, relativas a uma intervenção no meio ambiente, podem ser estimados.

O autor apresenta a descrição e análise da aplicabilidade dos principais métodos contidos na NBR 14653-6, a saber, Método de Valoração Contingente, Método Custos de Viagem, Método de Preços Hedônicos, dando preferência para fins de perícia judicial criminal ao Método Dose-Resposta (ou produtividade marginal), Método Custo de Reposição, Método de Custos Evitados, Método do Custo de Oportunidade.

Merece destaque no âmbito da Engenharia de Avaliações, o Custo de Reposição/Restauração, que é ideal para avaliar o custo de devolver um recurso ao seu estado original (ex.: reflorestamento, despoluição de um rio) com base nos gastos de engenharia, implementação e monitoramento para esta reposição, incluindo a perda econômica relativa ao período entre o tempo inicial da degradação e o tempo da total recuperação (dano interino). O item 8.6.1 orienta que esse dano interino seria equivalente ao custo de reposição multiplicado por uma taxa social de retorno do capital, aplicada ao longo do tempo de reposição. Essa taxa social não equivale às taxas de juros utilizadas em outros campos da avaliação financeira.

Para a aplicação subsidiária em desapropriações para implantação de áreas ambientais especialmente protegidas, o método do custo de oportunidade é útil para valorar a perda de benefícios de usos alternativos do solo (ex: perda da expectativa de renda da propriedade rural pela desapropriação). Motta (1997) explica que este método mensura as rendas sacrificadas em decorrência das restrições de uso de determinado sítio, ao se abdicar da produção e consumo de bens e serviços privados para conservar ou preservar os recursos ambientais, mantendo os serviços ambientais no seu nível atual. Esse método permite assim uma comparação destes custos de oportunidade com os benefícios ambientais numa análise de custo-benefício de manutenção dos serviços ambientais sem, no entanto, estimar o valor do recurso ambiental em si. A maior limitação do método do custo de oportunidade é que este tende a subestimar os diversos serviços ecossistêmicos que possam estar associados ao patrimônio natural, assim como os reais benefícios das amenidades ambientais à população.

Reportamo-nos ao apresentado por Neto (2011) na Revista do Ministério Público de Minas Gerais - Edição Especial: Meio Ambiente:

*A partir dos fatos apresentados, pode-se afirmar que a sistemática inovadora descrita neste estudo aumenta a qualidade dos resultados da valoração monetária do dano ambiental. **O emprego de dois ou mais métodos para avaliar determinado caso aumenta a confiabilidade do resultado final e, desse modo, facilita a tomada da decisão, técnica e legal, quanto ao valor do dano oriundo do caso investigado**". (grifo nosso).*

O laudo deve apresentar uma clara justificativa para a escolha do método, com base no campo de aplicação, explicando por que ele é o mais apropriado para o escopo, finalidade e objetivos definidos, e por que outros métodos foram preteridos. Essa justificativa deve considerar as limitações e potencialidades de cada método para o caso concreto, bem como sua adequação aos campos de aplicação previstos no item 8.3 da norma, que incluem, mas não se limitam a:

- Determinação de valor para indenizações e compensações.
- Avaliação em discussões sobre licenciamento ambiental.
- Valoração para gestão de áreas protegidas e conservação.
- Cálculo de valores para instrumentos econômicos (PSA, mercados de carbono).
- Identificação de ativos e passivos ambientais para contabilidade.
- Suporte a decisões de investimento e financiamento.

A aderência a esses preceitos assegura que a escolha da metodologia não seja um passo isolado, mas sim uma consequência lógica de uma compreensão profunda do que se avalia e para que se avalia. Essa disciplina, preconizada pela NBR 14653-6, é o que garante a pertinência, a robustez e a aceitação dos laudos de avaliação de recursos naturais e ambientais.

1.4. Princípios da Norma ABNT NBR 14653-6

A ABNT NBR 14653-6, embora flexível em suas aplicações metodológicas, é ancorada em **princípios fundamentais** que garantem a solidez e a ética do processo avaliatório. Compreender esses pilares é essencial para qualquer profissional que busque aplicar a norma de forma eficaz:

- **Princípio da Transparência:** Exige que todas as premissas, métodos, dados e resultados da avaliação sejam clara e objetivamente apresentados. Não deve haver "caixas-pretas" no processo, permitindo que terceiros compreendam e, se necessário, auditem o trabalho.
- **Princípio da Independência e Imparcialidade:** O avaliador deve agir com total isenção, livre de influências que possam comprometer a objetividade do laudo. A avaliação deve refletir a realidade dos recursos avaliados, e não interesses de partes envolvidas.
- **Princípio da Replicabilidade:** As metodologias e os dados utilizados devem ser passíveis de verificação e, idealmente, de reprodução por outros profissionais que possuam os mesmos dados e sigam as mesmas diretrizes. Isso assegura a consistência e a confiabilidade dos resultados.

- **Princípio da Prudência:** Recomenda cautela na valoração, especialmente em situações de incerteza. Em caso de múltiplas possibilidades de valor, deve-se optar por aquela que melhor reflita a realidade e que não superestime valores sem fundamentação sólida.
- **Princípio da Atualidade:** A avaliação deve considerar a data de referência, utilizando dados e condições de mercado mais recentes e relevantes para o período avaliado, garantindo a pertinência do valor encontrado.
- **Princípio da Fundamentação:** Cada etapa da avaliação, desde a coleta de dados até a escolha dos métodos e a conclusão do valor, deve ser tecnicamente justificada e baseada em evidências sólidas, dados confiáveis e literatura reconhecida.

Esses princípios não são meras formalidades; mas devem ser vistos como pilares para sustentar a validade e a aceitação dos laudos de avaliação de recursos naturais e ambientais. Ignorá-los compromete a credibilidade do trabalho e, consequentemente, a própria justiça dos processos onde tais avaliações são empregadas.

1.5. Limitações da ABNT NBR 14653-6

A **ABNT NBR 14653-6:2008**, embora tenha sido um marco importante para a valoração de recursos naturais e ambientais no Brasil, foi elaborada em um período anterior à consolidação e ampla difusão do conceito de "serviços ecossistêmicos" na escala global, popularizado e categorizado de forma definitiva pelo *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), publicado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2005. Essa temporalidade da norma brasileira levanta questionamentos sobre sua adequação e abrangência frente aos princípios e características dos serviços ecossistêmicos como entendidos e classificados no cenário científico e político internacional.

O Millennium Ecosystem Assessment definiu os serviços ecossistêmicos como "os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas", classificando-os em quatro grandes categorias:

- **Serviços de Provisão:** Produtos obtidos dos ecossistemas, como alimentos (frutas, vegetais, carne), água doce, madeira, fibras, combustíveis e recursos genéticos, normalmente associados aos valores de uso direto e de opção.
- **Serviços de Regulação:** Benefícios obtidos da regulação dos processos ecossistêmicos, como a regulação do clima, controle de enchentes, purificação da água e do ar, controle de doenças e polinização, normalmente associados aos valores de uso indireto.
- **Serviços de Suporte:** Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços ecossistêmicos, atuando em escalas de tempo mais longas e de forma mais indireta, como a ciclagem de nutrientes, formação e retenção do solo e produção primária, normalmente associados aos valores de uso indireto.

- **Serviços Culturais:** Benefícios não materiais obtidos dos ecossistemas, incluindo valores estéticos, espirituais, religiosos, recreativos, educativos e de herança cultural, normalmente associados aos valores de existência.

A NBR 14653-6, ao abordar a valoração de "recursos naturais e ambientais", utiliza uma linguagem que, embora não seja diretamente conflitante, não incorpora explicitamente a terminologia e a categorização sistêmica dos serviços ecossistêmicos conforme o MEA. Embora a norma mencione a valoração de bens e serviços ambientais e os valores de uso (direto, indireto e opção) e não uso (existência), a sua estrutura e os exemplos de aplicação não se alinham completamente com a granularidade e a interconexão propostas pelo MEA. Essa lacuna pode gerar desafios na aplicação da norma em contextos que exigem uma avaliação mais aprofundada dos múltiplos benefícios ecossistêmicos, dificultando a comunicação e a integração com estudos e políticas internacionais que já adotam essa taxonomia mais moderna e abrangente. A atualização da norma para incorporar formalmente o *framework* dos serviços ecossistêmicos do MEA seria fundamental para garantir sua relevância e alinhamento com as melhores práticas globais em valoração ambiental.

2. ESTUDO DE CASO

2.1. Valoração de Área de Preservação Permanente em Contexto de Desapropriação

A aplicação da NBR 14653-6:2008 – Avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais e ambientais permite estruturar metodologicamente a valoração de áreas ambientalmente protegidas, como Áreas de Preservação Permanente (APP), em processos de desapropriação, compensação ou mitigação ambiental. A seguir, apresenta-se um exemplo prático adaptado a partir da experiência acumulada em projetos reais, com base em diretrizes normativas e literatura especializada.

2.1.1. Definição do escopo

Conforme o subitem 7.2 da ABNT NBR 14653-6:2008, o escopo define o "objeto da avaliação", com suas dimensões físicas, características ambientais e limites temporais. No presente exemplo, o bem avaliado corresponde a uma APP marginal a curso d'água permanente, em encosta inclinada, com cobertura vegetal secundária em estágio inicial de regeneração, totalizando 1 hectare, dos quais 1.500 m² em área com instabilidade geológica dos taludes, na região metropolitana de Belo Horizonte - MG. A área está localizada em zona de expansão urbana e foi incluída parcialmente em processo de desapropriação por utilidade pública.



Figura 4: Vista parcial da área objeto do estudo (CBH Rio das Velhas, 2022).

2.1.2. Finalidade da avaliação

A finalidade principal é a determinação do valor econômico da APP para fins indenizatórios, considerando a destinação pública do imóvel e os princípios da função socioambiental da propriedade, nos termos do art. 5º, XXIV, da Constituição Federal e art. 8º da Lei 12.651/2012.

2.1.3. Objetivo da avaliação

O objetivo é calcular o valor da APP com base em seus serviços ecossistêmicos prestados, com foco em dois componentes:

- Reposição da função ecológica (custo de reprodução).
- Regulação hídrica e proteção de solo (custos evitados);

Essa abordagem atende ao disposto no subitem 8.2 da norma, que recomenda a seleção de método(s) compatíveis com o escopo e a finalidade previamente definidos.

2.1.4. Métodos de valoração utilizados

Dois métodos foram combinados para garantir maior completude à valoração:

- Método do Custo de Reposição (reprodução): baseado em planos de restauração florestal homologados por órgãos ambientais e dados de mercado (Tymus *et al*, 2018). Considerou-se um custo médio de R\$ 21.271,00 por hectare, incluindo plantio, manutenção por 5 anos e monitoramento da regeneração.
- Método dos Custos Evitados: estimativa do custo que o poder público teria com obras de contenção de taludes, caso a APP não exercesse sua função. O valor estimado para esse serviço, com base em dados de licitações públicas para este tipo de serviço (Brasil, 2023), foi de R\$ 2.535,76 por m², ou R\$ 3.803.640,00, para os 1.500 m² de talude com instabilidade geológica.

A ponderação entre os métodos considerou o peso relativo das funções ecológicas mais diretamente associadas à APP, atribuindo-se 70% ao custo de reprodução (componente ecológico) e 30% aos custos evitados (função protetiva frente a riscos e custos futuros).

2.1.5. Cálculo do valor final e considerações técnicas e jurídicas

Com base na NBR 14653-6, procedeu-se à valoração considerando os benefícios ecossistêmicos ao longo do tempo, estimado em 10 anos. Para refletir a equivalência financeira entre fluxos de valor distribuídos no tempo, utilizou-se uma taxa de desconto real de 4% ao ano, conforme prática comum em valoração ambiental:

- Fator de Valor Presente Líquido (VPL) para 10 anos a 4% a.a.: $\approx 8,11$
- Valor Presente Líquido (VPL) estimado para reprodução: R\$ 172.507,80
- Valor médio ponderado (reprodução + custos evitados): R\$ 1.261.847,50

$$(70\% \times R\$ 172.507,80 + 30\% \times R\$ 3.803.640,00)$$

A metodologia considera que os serviços ambientais não se esgotam em um único ciclo, sendo sua prestação distribuída no tempo. Embora o termo "dano interino" não esteja explicitado na norma, a abordagem proposta é compatível com a mensuração de perdas temporárias por meio de equivalência financeira, técnica recomendada pela NBR 14653-1. Para esse caso, também poderia ter sido aplicado o método baseado em Análise de Habitat Equivalente (HEA), conforme utilizado em trabalhos periciais por Pavanelli *et al* (2025).

Por fim, destaca-se que a adoção da NBR 14653-6 é compatível com os princípios da justa indenização ambiental, desde que o laudo técnico fundamente os parâmetros utilizados, demonstre a metodologia e apresente as fontes de dados. Embora a norma não seja obrigatória por lei, seu uso fortalece a transparência e a credibilidade pericial e é aceito por tribunais em processos judiciais.

3. CONCLUSÃO

Por quais razões não se deveria utilizar mais e melhor a ABNT NBR 14653-6? A norma representa um marco normativo na tentativa de sistematizar a valoração econômica de recursos naturais e ambientais no Brasil. Apesar de críticas quanto à sua aplicabilidade prática e à ausência de um roteiro operacional detalhado, a norma oferece uma base conceitual sólida, alinhada com os princípios da Economia Ambiental e da Engenharia de Avaliações. Sua estrutura metodológica, centrada no tripé escopo–finalidade–objetivo, permite flexibilidade e adaptação a diferentes contextos, desde que acompanhada de fundamentação técnica rigorosa.

A subutilização da norma decorre, em grande parte, da falta de familiaridade dos profissionais com os conceitos transdisciplinares exigidos, e não de falhas intrínsecas ao seu conteúdo. Embora não especializada na valoração de serviços ecossistêmicos, a norma fornece diretrizes que podem ser complementadas por outras iniciativas, como uma eventual revisão da extinta Norma de Valoração de Áreas Ambientais do IBAPE-SP, incorporando os princípios e conceitos da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005). Assim, sua adoção consciente e crítica pode contribuir significativamente para a credibilidade de laudos técnicos, especialmente em contextos judiciais e administrativos.

Nossa resposta à pergunta que intitula este artigo é que, ao invés de ser descartada na elaboração de avaliações e perícias de meio ambiente, a NBR 14653-6 deve ser compreendida em sua essência e aprimorada em sua aplicação, abrindo espaço para futuras atualizações que incorporem avanços na valoração de serviços ecossistêmicos e promovam maior integração entre ciência, justiça e gestão ambiental. Nesse sentido, sugere-se como linha de aprofundamento para estudos futuros a análise das dinâmicas de valorização fundiária provocadas por políticas de compensação ambiental. O artigo “Aquisição de Terras para Compensação Ambiental em Minas Gerais: Processos, Regulações e Dinâmicas de Mercado” (Vaz de Mello et al., 2025) demonstra como a procura por imóveis rurais com vegetação nativa para fins compensatórios vem alterando o comportamento do mercado de terras, evidenciando a importância de integrar à valoração ambiental variáveis como regularização ambiental, aptidão ecológica e viabilidade jurídica de uso.

Incorporar essas análises à prática pericial pode fortalecer a aderência da NBR 14653-6 ao contexto real, subsidiar políticas públicas de uso do solo e ampliar sua efetividade em decisões administrativas e judiciais. Ainda que haja espaço para atualizações e complementações técnicas, o abandono da norma significaria abrir mão de um referencial nacionalmente reconhecido, que contribui para a padronização de critérios, a transparência metodológica e a segurança jurídica nos processos de valoração ambiental.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. 2008. **NBR 14653-6 – Norma brasileira para avaliação de bens – Parte 6: Recursos naturais**. São Paulo: ABNT.

Brasil. 2021. Conselho Nacional do Ministério Público. **Diretrizes para valoração de danos ambientais / Conselho Nacional do Ministério Público**. - Brasília: CNMP. 509 p.

Brasil. 2023. Prefeitura de Maceió. **Estudo Técnico Preliminar para Contratação de Empresa de Engenharia para Execução das Obras de Contenção de Encosta e Estabilização de Taludes na Ladeira da Goiabeira no Bairro Fernão Velho**. Disponível em <https://www.licitacao.maceio.al.gov.br/baixar/anexo/3210/10421>. Acesso em 27 jul. 2025

Costanza, R. *et al.* 1997. **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. Disponível em <https://www.nature.com/articles/387253a0>. Acesso em 27 jul. 2025.

Costanza, R. *et al.* 2014. **Changes in the global value of ecosystem services**. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378014000685>. Acesso em 27 jul. 2025

Cunha, N.C. 2020 **A metodologia oficial de valoração econômica dos recursos e dos danos ambientais no Brasil**. Disponível em https://www.cnmp.mp.br/portal/images/Comissoes/CMA/links/mineracao/Hiperlink_04_-_Apendice_V_-_CNMP_-_Valoracao_Ambiental_-_CNMP.pdf. Acesso em 27/07/2025.

De Groot, Rudolf *et. alii.* 2012. **Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units**. Ecosystem Services. Volume 1, Issue 1, Pages 50-61. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>. Acesso em 27 jul. 2025.

European Parliament. 2004. **Directive 2004/35/CE of the European Parliament and of the Council of 21 April 2004 on environmental liability with regard to the prevention and remedying of environmental damage**. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A02004L0035-20190626>. Acesso em: 27 jul. 2025.

IBAPE-SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2011 **Perícia ambiental**. São Paulo: Pini, 1ª edição.

IBAPE-SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2016. **Valoração de Áreas Ambientais**. Cartilha impressa. 44p. São Paulo.

IBAPE-SP - Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia de São Paulo. 2020. Norma de **Valoração de Áreas Ambientais**. Disponível em <https://www.ibape-sp.org.br/adm/upload/uploads/1592513681-Norma%20de%20Valoracao%20de%20Areas%20Ambientais%2009.06.2020.pdf>. Acesso em 27/07/2025.

King, D. M. Mazzotta, M.J. 2000, **Ecosystem Valuation. Section 8 – Methods**. Disponível em https://www.ecosystemvaluation.org/benefit_transfer.htm. Acesso em 27 jul. 2025.

LOUBET, L.F. 2014. Licenciamento Ambiental – **A obrigatoriedade da adoção das Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)**. Belo Horizonte: Del Rey, 2014.

MAGLIANO, M.M. 2013. **Valoração Econômica em Laudos Periciais de Crimes contra o Meio Ambiente**. p. 115. Dissertação (Mestrado Profissional) – Programa de Pós-Graduação em Perícias Criminais Ambientais, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MEA .2005. **Concepts of ecosystem value and valuation approaches**. In: Ecosystems and Human Well-Being. A Framework for Assessment, Millenium Ecosystem Assessment. Washington, D.C.: Island Press, 2005. p.127-147. Disponível em: <http://pdf.wri.org/ecosystems_human_wellbeing.pdf>. Acesso em: 27/07/2025.

Nadalini, A. C. V. 2024. **A Engenharia de Avaliações e o Capital Natural: Conexões com a ABNT NBR 14653–6**. Boletim Técnico BTec 014/2024 – IBAPE Nacional.

Neto, G.K. 2011. **Desempenho de modelos de valoração econômica de danos ambientais decorrentes da contaminação do solo: CATES, VCP, HEA, DEPRN**. In: Revista do Ministério Público de Minas Gerais - Edição Especial: Meio Ambiente. MPMG Jurídico. 80p.

Pavanelli, D.D et al. 2025. **Economic Valuation of Illegal Brazilian Amazon Deforestation: A Framework Based on Habitat Equivalency Analysis and Ecosystem Services Restoration**. Forensic Science International, Volume 367. 2025. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2024.112307> .

Tamashiro, A.F., *et al.* 2019. **Valoração Ambiental pelo Método de Preços Hedônicos e as Influências das Variáveis no Cálculo: Revisão Sistemática**. Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação 3.1 (2019): 184-188.

TYMUS, J.R.C., *et al.* 2018 **Restauração da vegetação nativa no Brasil: caracterização de técnicas e estimativas de custo como subsídio a programas e políticas públicas e privadas de restauração em larga escala: relatório de pesquisa**. Brasília (DF): TNC.