

Preservação da vegetação nativa, especialmente da caatinga: custos e responsabilidades
Everardo V.S.B. Sampaio (DEN-UFPE) e Yony Sampaio (DECON-UFPE).

- 1 - Introdução
- 2 - Utilidades da vegetação nativa
- 3 - Interessados na preservação da vegetação nativa
- 4 - Políticas de preservação
- 5 - Benefícios e custos
- 6 - Políticas, benefícios e custos
- 7 - Conclusões preliminares
- 8 - Referências bibliográficas

1 - Introdução

A vegetação nativa é o habitat do homem primitivo. Com o acúmulo de conhecimento das sociedades ela passou a ser modificada, com o enriquecimento das plantas consideradas úteis e retirada das nocivas, até chegar ao ponto da agricultura com retirada total da vegetação nativa e o cultivo de plantas selecionadas. Este processo foi responsável pelo enorme crescimento da produção de alimentos e de outros produtos vegetais que tem sustentado a crescente massa populacional do globo. Obviamente, foi visto como um processo desejável até o extremo de serem menosprezadas as áreas cobertas de vegetação nativa, simples 'mato', aguardando a vez de serem trabalhadas. Mas sempre houve uma certa preocupação com a manutenção de áreas de vegetação nativa, por razões que iam desde a utilidade de alguns de seus componentes, como as árvores madeireiras de difícil cultivo, até o desejo de manutenção de áreas de lazer, como os campos de caça das elites de quase todas as sociedades.

Com o aumento exponencial da população no último século, as áreas cobertas de vegetação nativa reduziram-se drasticamente. Começou a surgir, então, um movimento organizado de preservação da vegetação de áreas selecionadas. O objetivo era sobretudo a manutenção de áreas de reconhecida beleza ou raridade da composição da flora e fauna. Parques, reservas e sítios semelhantes foram criados, principalmente por organizações governamentais, cabendo, portanto, à sociedade como um todo a responsabilidade pela sua manutenção. O retorno à sociedade era o acesso a áreas de lazer e a garantia da preservação de ecossistemas primitivos, incluindo o habitat dos componentes mais atraentes da fauna.

O movimento preservacionista, ou ecológico, cresceu bastante nas últimas décadas. Ele é mais forte nos países mais ricos e nos meios urbanos mas sua ação tem caráter global. Sua meta, em relação à vegetação nativa, expandiu-se para sustar o crescimento das áreas agrícolas e até reverter o processo, retornando a um estado 'primitivo' áreas de agricultura cuja exploração seja considerada 'não sustentável'. Uma das grandes justificativas atuais deste retorno é a preservação da biodiversidade, com a manutenção de espécies vegetais e animais que podem, eventualmente, vir a ser úteis. Farta literatura tem sido produzida sobre o assunto. Entretanto, pouco tem sido discutido sobre as diferentes utilidades da vegetação nativa, quem recolhe os benefícios destas utilidades e quem paga por eles. Esta discussão é essencial para o correto traçado das políticas agrícolas e ambientais. Este trabalho pretende contribuir com este debate, dando ênfase à preservação da vegetação de caatinga e formações anexas do semi-árido nordestino.

2 - Utilidades da vegetação nativa

A vegetação nativa tem uma série de utilidades: 1) dela podem ser extraídos frutas, fibras, látex, ceras, plantas ornamentais, produtos medicinais e outras substâncias; 2) pode servir de alimento para abelhas, dando suporte à produção de mel; 3) serve de pasto para animais domésticos, especialmente bovinos, caprinos e ovinos; 4) pode ser cortada para lenha; 5) mantém um estoque de nutrientes de plantas que fica disponível quando a vegetação é cortada e queimada e que é a base da agricultura itinerante; 6) amortece o impacto da chuva, diminuindo a erosão do solo e o assoreamento dos rios e reservatórios; 7) reduz o escoamento superficial e estende o período de fluxo de água para os rios e reservatórios, diminuindo os riscos de cheias e contribuindo para a regularização do abastecimento; 8) mantém um estoque genético de plantas nativas e serve de habitat para a fauna nativa, contribuindo para a preservação da biodiversidade; 9) permite que a fauna nativa possam ser caçados animais que suplementam a dieta da população rural; 10) mantém um estoque de carbono, continuamente renovado pela fotossíntese, contribuindo para a diminuição do CO₂ atmosférico e do efeito estufa; e 11) provê um ambiente natural que o homem acha agradável de estar e que atrai visitantes, especialmente urbanos.

Algumas dessas utilidades são conflitantes entre si e parte delas pode ser obtida também com áreas plantadas. A retirada total da vegetação (lenha e agricultura itinerante) é conflitante com a maioria das outras utilidades que se baseiam na presença da vegetação. As retiradas parciais (pasto nativo e exploração de produtos) também afetam, proporcionalmente à sua extensão, estas outras, principalmente a manutenção da biodiversidade. Algumas utilidades originam renda monetária imediata, outras originam produtos de auto consumo e ainda outras benefícios de difícil quantificação econômica. Uma análise detalhada de cada uma destas utilidades foge ao escopo deste trabalho mas a seguir é feito um breve resumo de sua situação no semi-árido.

A extração de produtos vegetais da vegetação nativa do semi-árido é baixa (Sampaio et al. 1987). A produção regional registrada é pequena tanto em termos quantitativos quanto econômicos. Uma outra parte da produção é de consumo próprio e ainda que tenha uma quantificação menos precisa, estima-se que também seja pequena. Alguns dos produtos do extrativismo tem declinado ao longo do tempo (ceras, látex, óleos fixos e outros) enquanto outros tem aumentado e parecem ter maior perspectiva no futuro (medicinais e outros produtos químicos). A pequena interferência deste extrativismo na vegetação nativa não chega, em geral, a prejudicar as outras utilidades. O uso intensivo de algumas espécies poderia ameaçar sua sustentabilidade e, indiretamente, a biodiversidade.

A produção de mel tem aumentado nos últimos anos mas ainda é uma ocupação com baixa contribuição na economia regional. Parte dela baseia-se na vegetação nativa mas áreas de agricultura, como plantios de cajueiro por exemplo, também são usadas (Alcoforado Filho 1996, Alcoforado Filho & Vilela 1998). Como o extrativismo, tem pouco impacto na vegetação nativa e pode ser compatível com as outras utilidades.

A exploração como pasto nativo resulta numa renda baixa por área mas ainda é a base da pecuária extensiva que é a principal atividade econômica rural, no semi-árido. A produção de bovinos por hectare, pastando na caatinga, está em torno de 5-10 kg de carne por ano e a de leite ou de ovinos e caprinos fornece renda bruta mais ou menos equivalente (Sampaio et al. 1987). O pastoreio dos animais modifica a flora herbácea, pode afetar a regeneração das arbustivas e arbóreas e deve influir na composição da fauna mas há pouca informação sobre o assunto. A substituição por pastagens plantadas aumenta muito a

produção (até cerca de $100 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de carne), embora nem sempre seja economicamente viável, e, naturalmente, elimina a vegetação nativa. A proporção de área de pastos plantados no semi-árido ainda é relativamente baixa (<3% da área total). Manejos menos impactantes que a substituição total da vegetação, como o raleamento e o rebaixamento da vegetação nativa, tem sido recomendados (Araújo Filho & Carvalho 1996) mas ocupam ainda uma pequena proporção das áreas de pasto. Os efeitos destes manejos nas outras utilidades não foram ainda avaliados.

A produção de lenha por unidade de área é em torno de $40 \text{ stereo ha}^{-1}$ (m^3 de lenha empilhada) a cada 10-15 anos (PNUD / FAO / IBAMA 1992, PNUD / FAO / IBAMA / SUDENE 1993) e fornece renda média anual baixa. Entretanto, envolve uma área grande e se constitui no principal produto do extrativismo no semi-árido. A vegetação nativa é totalmente cortada mas regenera-se, permitindo o manejo num ciclo de cortes de 10-15 anos, calculado em função da recuperação da biomassa de lenha. Até há poucos anos, quase toda a produção de lenha vinha da abertura de áreas para a agricultura itinerante mas começa a se constituir em uma exploração independente (MMARHAL 1997). Ela produz uma renda bruta menor que a agricultura mas é uma alternativa de renda eventual nas áreas sem outros usos. Pouco tem sido estudado sobre o efeito destes ciclos na composição da flora e da fauna (Sampaio et al. 1998). O corte elimina provisoriamente o efeito da vegetação na prevenção de erosão e na regularização do fluxo de água. A queima da lenha e dos restos de vegetação sobre o solo e a maior mineralização da matéria orgânica do solo contribuem para o aumento do CO_2 atmosférico.

A agricultura itinerante baseia-se no corte e queima da vegetação nativa, plantio por alguns anos (geralmente 3-5) aproveitando o aumento da fertilidade do solo com as cinzas e a pouca presença de ervas daninhas, seguido do abandono da área para pousio ou regeneração da vegetação nativa quando a fertilidade decresce e a infestação aumenta. O pousio, em geral, deveria durar 10-15 anos mas frequentemente é encurtado, por necessidade do produtor, ainda que resulte em decréscimo da produção. A agricultura itinerante é mais usual nas encostas e topos, sendo os vales ou baixios mais usados com agricultura intensiva ou semi-intensiva. Os efeitos deste sistema são do mesmo tipo que os da retirada para lenha porém mais drásticos já que o período sem vegetação nativa é maior. Erosão e descontrole no fluxo de água são agravados quando o sistema é praticado nas encostas e com plantio morro abaixo. As produtividades, em geral, são baixas. Milho e feijão, as culturas mais comuns, produzem menos que a média regional de 700 e $300 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, com rendas brutas de menos de $\text{R\$}200 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ (Sampaio et al. 1995). O sistema tem sido gradualmente abandonado mas ainda é uma das grandes fontes de renda dos agricultores do semi-árido.

As áreas cobertas com vegetação nativa tem uma erosão pequena, $<1\text{-}10 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de solo (Sampaio & Salcedo 1997). Áreas com cultivos agrícolas e desnudas têm erosão de 10 a 100 vezes maiores. Os efeitos dos desmatamentos no assoreamento dos reservatórios e na regularização dos fluxos de água, apesar de amplamente reconhecidos (Reis 1996), tem sido pouco estudados no semi-árido nordestino.

Apesar de estudada há muito tempo em aspectos isolados, só recentemente a biodiversidade do semi-árido começou a ser avaliada em seu conjunto (Sampaio et al. 1994). A flora é melhor conhecida que a fauna e mais rica do que havia sido considerada, com alta proporção de endemismos. A fauna conhecida tem poucos endemismos e muita sobreposição com a do cerrado. Os locais de estudo tem, na sua maioria, sido áreas com razoável nível de preservação, portanto, mais representativos do que seria a condição

original da vegetação de que da condição atual da maior parte da área que tem cobertura vegetal em algum estágio de regeneração após corte e/ou queima. Os efeitos de usos e manejos diversos na biodiversidade são praticamente desconhecidos (Sampaio et al. 1998).

A caça é uma atividade corriqueira no semi-árido, ainda que sofra restrições legais. Seu produto é quase todo para consumo próprio e não há dados sobre sua importância econômica e efeito nas populações animais atingidas e nas interações com a flora (principalmente, polinização e dispersão). A exploração intensa conflita com a manutenção da biodiversidade. Se os dados disponíveis (IBGE 1977) para o consumo per capita de carne de caça na zona rural urbana e não urbana nordestina (0,2 e 0,8 kg ano⁻¹) fossem considerados válidos para o semi-árido, o abate equivaleria a cerca de 0,1 kg ha⁻¹ ano⁻¹. Para o semi-árido todo, daria cerca de 9000 toneladas de carne, a um custo mínimo estimado de US\$ 9 milhões. É muito provável que este valor tenha decrescido nos últimos anos porque considera-se que as populações de várias espécies tenham sido deprimidas pela perda de habitat. Também podem ter contribuído para queda o endurecimento da legislação e o aumento da consciência ecológica, mais sensível em relação à fauna que à flora.

A contribuição da vegetação do semi-árido para o balanço global de carbono só recentemente tem despertado alguma atenção (Tiessen et al. 1998), por conta da preocupação com o efeito estufa e o aquecimento global. A vegetação já com crescimento estabilizado mantém estoques de C nas plantas e no solo com médias regionais estimadas em 20-40 Mg ha⁻¹ e com fluxo variando de 2 a 15 Mg ha⁻¹ ano⁻¹, com entradas compensando as saídas. Corte e/ou queima liberam CO₂ para a atmosfera, efeito indesejado, mas se as áreas são cultivadas ou abandonadas para regeneração da vegetação nativa têm acumulação líquida de C no sistema solo-planta. Efeitos de usos e manejos, como para quase todas as utilidades, são praticamente desconhecidos.

A utilização de áreas de vegetação nativa para recreação pública é pouca pelo baixo número de parques e reservas. Um uso maior deve ocorrer em propriedades particulares para recreação própria (no sentido lato) mas é difícil distingui-lo do uso produtivo, de contabilização oficial. Nas inúmeras propriedades que têm rendimento monetário abaixo do custo de manutenção, geralmente mantidas por pessoas de residência urbana que as usam para férias ou fim de semana, a diferença entre rendimento e custo pode ser considerada, pelo menos em parte, como um gasto recreativo. Propriedades privadas também podem cobrar ao público pela recreação em áreas nativas. É o caso dos hotéis fazendas e das áreas destinadas ao turismo ecológico, principalmente as com trilhas em áreas nativas. Apesar de ser uma atividade crescente, ainda atinge poucos locais do semi-árido e, se pode chegar a ter um peso econômico razoável, não deve cobrir uma porção grande da área total da região.

3 - Interessados na preservação da vegetação nativa

As utilidades da vegetação nativa cobrem uma gama tão ampla que, em última instância, interessam a toda a humanidade. Naturalmente, os graus de interesse são variados, do interesse direto do proprietário da área, passando pelo interesse de comunidades de abrangência crescente, até o interesse global no efeito estufa e preservação da biodiversidade. Estes interesses são freqüentemente conflitantes, embora os conflitos raramente sejam explícitos.

Os proprietários são um ponto chave na preservação já que tomam as decisões mais imediatas quanto ao manejo das áreas que a sociedade brasileira reconhece como sendo

suas. Suas decisões só são limitadas pelo interesse social, especificado na legislação, e que normalmente trata de restringir usos danosos às comunidades. A quase totalidade dos proprietários está interessada em auferir alguma renda da sua terra e, se possível, maximizá-la em um horizonte temporal de poucos anos. A maioria precisa da renda para sobreviver. O interesse em manter a vegetação nativa pelo seu valor intrínseco é pequeno ou, pelo menos do ponto de vista prático, não implementado, porque conflita com o desejo e/ou necessidade de renda. Propriedades com proporção grande de vegetação nativa são quase sempre de donos cujas fontes principais de renda são oriundas de outros locais e/ou atividades. Se for economicamente viável eliminar a vegetação nativa para estabelecer agricultura, pastagem ou outro tipo de atividade econômica, a maioria dos proprietários não teria muitas dúvidas, ainda que tivesse de burlar a legislação.

Por outro lado, a propriedade é um patrimônio e não interessa aos seus donos reduzir seu valor com uma exploração que degrade sua capacidade produtiva. A degradação rarissimamente é deliberada e quase sempre é resultado do peso maior da necessidade imediata de renda que da manutenção do patrimônio (consumo presente versus consumo futuro). Contribui, também, para a degradação o desconhecimento da importância de algumas características ambientais e das consequências negativas de algumas formas de manejo.

Os interesses das comunidades nas decisões de manejo de uma área, em geral decrescem com a abrangência da comunidade, da local à global. Os mecanismos de influência são expressos na legislação, que no Brasil se dá nos níveis municipal, estadual e federal. Nos últimos anos, há ainda uma regulamentação internacional através das convenções ratificadas pelo governo federal.

No semi-árido nordestino, a influência da vegetação nativa nos recursos hídricos interessa diretamente às comunidades locais e regionais, agrupadas nas bacias hidrográficas às quais pertençam as áreas de vegetação. A manutenção de uma cobertura vegetal permanente nas encostas das bacias garante um fluxo de água mais regular e com menos sedimentos que nas encostas temporariamente desnudas. Disto resulta um melhor controle de cheias, um afluxo mais regular nos rios e reservatórios e um assoreamento mais lento deles. Como a água é um bem escasso na região, o valor de sua melhor conservação é evidente mas, até agora, pouco quantificado. Com o aumento da população urbana na área e sua demanda crescente por melhores condições de vida, incluindo o abastecimento regular de água encanada, o valor da disponibilidade de água nos reservatórios deve ficar mais explícito. O custo de construção de grandes reservatórios e o prolongamento de sua vida útil e obras como a transposição de águas do São Francisco já ultrapassam os interesses regionais, onerando a comunidade nacional.

As queimadas de vegetação afetam as comunidades locais quando fogem do controle e destroem áreas não previstas e quando cinzas e fumaça atingem áreas residenciais, com possíveis danos à saúde pública. A legislação federal para seu controle é complicada e, geralmente, burlada. A liberação de CO₂ para a atmosfera é uma preocupação da comunidade mundial.

O interesse pela preservação da biodiversidade, a nível local, nas áreas rurais, é pequeno. A maioria das pessoas acha que as populações animais estão declinando e que várias espécies já são raras e podem desaparecer. Isto preocupa um pouco os interessados em caça e desperta nostalgia nos mais velhos. Os mais novos não percebem claramente este processo, a não ser como uma lição escolar, de caráter geral e teórico, pouco aplicada às condições locais, pela falta de exemplos documentados. O desaparecimento de espécies

vegetais quase não é notado e a diminuição da presença de árvores de maior porte ou de plantas de usos específicos causa apenas ligeiros incômodos. Os produtos obtidos da vegetação local, incluindo madeira, são importados de outras áreas ou substituídos. Já a preocupação internacional é grande e transfere-se ao nível federal e às populações urbanas.

Todos os níveis da sociedade, dos próprios agricultores às instituições internacionais, têm interesse em manter e, se possível, elevar a renda e o bem estar das comunidades rurais do semi-árido. Isto passa pelo aumento da área em produção e/ou da produtividade da terra e do trabalhador. Pode implicar também na redução ou na modificação drástica das áreas de vegetação nativa, pelo aumento da área cultivada ou pelo manejo da vegetação nativa com raleamento e rebaixamento. Os possíveis conflitos desses objetivos com os interesses de manutenção de áreas de vegetação nativa, não foram ainda analisados e discutidos publicamente. Talvez por isto, as políticas de preservação não tenham sido efetivas.

4 - Políticas de preservação

A principal forma de assegurar a manutenção de áreas de vegetação nativa tem sido a criação de reservas, parques ou outras unidades de conservação, de propriedade do estado. No semi-árido nordestino elas são muito poucas, cobrem uma fração muito pequena da sua área total e são quase todas da administração federal. Há três unidades maiores: a da Serra da Capivara, no Piauí, a Floresta Nacional do Araripe, na fronteira do Ceará e de Pernambuco, e a do Raso da Catarina, na Bahia. Todas as outras têm áreas menores que 5000 ha. As três grandes estão em áreas sedimentares e tinham baixa ocupação humana quando criadas. As áreas sedimentares ocupam uma proporção menor do semi-árido que as sobre o cristalino. A ocupação humana mais efetiva destas últimas, em geral com propriedades de tamanho médio ou pequeno (quase todas com menos de 5000 ha), tem sido uma das dificuldades para a criação de unidades de conservação.

As unidades do estado são mantidas com dinheiro público, portanto, toda a sociedade paga por elas. Mas não há um reconhecimento nítido, pela sociedade, do seu valor. O retorno direto é pequeno. Os critérios de escolha de suas áreas pouco levaram em conta as utilidades da vegetação nativa, considerando, no máximo, o estado da conservação da vegetação quando da sua implantação. Mesmo a biodiversidade animal pouco foi levada em conta, por desconhecimento de seu estado. As muitas outras utilidades, incluindo o efeito na disponibilidade de água, são pouco contempladas, até pelo pequeno tamanho das unidades. Seu uso recreativo é limitado, mesmo pelas populações mais próximas, que muito freqüentemente as vêem mais como estorvos ou locais a serem pilhados que como bens públicos, de interesse comunitário. Assim, elas requerem um corpo permanente de fiscalização e proteção, aumentando seu custo e desaconselhando a instalação de novas unidades. Com isto, a expansão da área protegida nas unidades deve ser pequena mas as já existentes devem continuar.

Seria interessante incentivar a instalação de mais unidades nas áreas do cristalino. Talvez a criação de mais unidades municipais, com uma fiscalização mais descentralizada e com uma ligação maior com as decisões na comunidade próxima. Áreas de escoamento para os reservatórios de água poderiam ser locais prioritários. Também áreas em volta dos pontos de atração dos municípios, como cachoeiras, locais de banhos, serras e mirantes, poderiam ser parques municipais, de uso múltiplo, incluindo áreas de vegetação nativa.

Uma forma indireta da sociedade pagar pela proteção de áreas é a renúncia fiscal condicionada à preservação da vegetação e fauna. Para isto foram criadas as Reservas Particulares de Proteção à Natureza (RPPN). Sua aceitação no semi-árido nordestino tem sido muito pequena, mal chegando a uma dezena as propriedades cadastradas. Para isto contribuem as dificuldades burocráticas de implantação e o desequilíbrio entre os benefícios recebidos e as exigências feitas aos proprietários. Afora a satisfação pessoal de preservar uma área, o único ganho é a suspensão do pagamento do imposto territorial rural (ITR). Como o imposto é relativamente baixo, o incentivo dado é pequeno. Ao proprietário cabem o ônus de manutenção e fiscalização da área, incluindo a responsabilização por danos causados por terceiros, e a renúncia a qualquer uso futuro da área.

Poderiam ser estudadas formas de isenção ou redução do imposto com validade enquanto fosse mantida a cobertura vegetal nativa, sem a renúncia permanente do proprietário ao uso futuro. Também poderia haver isenção ou redução para áreas que fossem revertidas à vegetação nativa, quando sua cobertura vegetal fosse considerada importante, como as cabeceiras de rios e margens de reservatórios. Para estas áreas teriam de ser revistos os acréscimos de impostos por improdutividade da propriedade, bem como de todas aquelas cuja utilização não fosse tecnicamente recomendada, como as áreas com declive acentuado e as com solos excessivamente rasos. A situação atual é de incompatibilidade entre políticas com objetivos distintos, destacando-se, de um lado, o estímulo à preservação e, de outro, a penalização pela baixa utilização.

Outros tipos de incentivo ao proprietário poderiam ser tentados. Por exemplo, facilidade de crédito para exploração mais intensiva das áreas apropriadas em contrapartida de suspensão de uso das áreas não apropriadas ao cultivo. Ou treinamento nas técnicas de uso mais intensivo, como irrigação, adubação, mecanização e aplicação de defensivos. Em casos de áreas cuja proteção fosse de extremo interesse, como as poucas áreas com vegetação nativa nos brejos de altitude e nos vales úmidos, até a alternativa de pagamento direto ao proprietário pela manutenção da vegetação nativa, incluindo a fiscalização permanente, poderia ser tentada. É muito provável que os custos fossem menores que os da desapropriação e administração direta pelo governo. Prêmios simbólicos, títulos honoríficos e outros modos de reconhecimento público do esforço de proprietários pela manutenção de áreas de vegetação nativa são formas de incentivo de baixo custo para a sociedade.

Além destas formas de retorno direto ao proprietário, outras poderiam ser mais dirigidas às comunidades. Desde que elas se organizassem em torno de algum elemento comum, como bacia hidrográfica ou área de influência de povoados, poderiam assumir compromissos e auferir benefícios comunitários. Em troca da preservação, poderiam receber benefícios em educação e saúde, melhoria do sistema viário, eletrificação e água encanada. A educação poderia dar ênfase a formação profissional, de modo a criar possibilidades de colocação em substituição às perdas com o decréscimo das áreas de cultivo. A comunidade, como um conjunto, seria responsável pela manutenção da cobertura vegetal, com a vantagem da fiscalização mútua. Experiências deste tipo seriam mais fáceis onde as comunidades já têm alguma organização, como os comitês de bacia, instalados no Ceará (Ceará 1997). As comunidades também são sensíveis ao recebimento de prêmios e outras formas de reconhecimento público pelo esforço de preservação. Viagens de turismo ecológico para turmas escolares com trabalho reconhecido de preservação são um exemplo de prêmios de baixo custo social.

Outra das formas tradicionais da sociedade garantir a preservação das áreas é a criação de regulamentação ao uso. Neste caso, a propriedade privada é respeitada mas seu

uso é condicionado aos interesses mais abrangentes da comunidade. É um princípio socialmente justo mas cuja aplicação tem problemas. Geralmente, as restrições ao uso não são acompanhadas de compensações. É comum que as pessoas se furtem a cumprir as leis quando elas não são geradas das necessidades das comunidades mais imediatas e não consigam convencer de sua vantagem, se for distante dos interesses mais diretos. Se a comunidade mais próxima não fiscaliza, é necessário todo um aparato permanente de fiscalização, pago pela sociedade. Parte da legislação ambiental brasileira enquadra-se nesta condição de teoricamente correta mas usualmente descumprida. Os exemplos mais flagrantes são a exigência da cobertura vegetal de 20% da área das propriedades, a necessidade de aprovação governamental para corte e queima de vegetação nativa e a proibição de caça de animais silvestres. A rede de fiscalização não pode cobrir com eficiência toda a área do semi-árido e o custo para um trabalho adequado é proibitivo.

A falta de convencimento da necessidade de cumprir a legislação origina-se também de falhas da própria legislação. A manutenção dos 20% de cobertura vegetal, por exemplo, ignora toda a variabilidade de situações das propriedades. Essa falta de seletividade dificulta sua aceitação. É claro que a pressão para utilização integral de propriedades pequenas em locais favoráveis à exploração é muito maior que a de propriedades grandes em locais pouco favoráveis. A dificuldade de obtenção de licenças de queima, pela centralização de sua concessão, é outro exemplo.

Uma das alternativas de fiscalização é o investimento na conscientização da população quanto à importância da conservação das áreas nativas. As campanhas pela mídia e a educação ambiental são as formas mais comuns. Por enquanto, têm sido menos eficientes nas áreas rurais, exatamente o público alvo preferencial, que nas urbanas. As causas são várias mas as principais são a menor cobertura da mídia nas áreas rurais que nas urbanas, a linguagem não adaptada às características das populações do semi-árido e o maior conflito com outros interesses nas áreas rurais que nas áreas urbanas.

Outros investimentos indiretos na preservação são a divulgação dos conhecimentos técnicos já disponíveis e a geração de novos conhecimentos. Respeita-se e admira-se mais aquilo que se conhece. Uma massa considerável de dados sobre vegetação nativa e sobre alternativas de preservação já existe na região e em outros locais. Sua divulgação tem sido muito limitada, geralmente restrita aos meios científicos. Apesar desta massa existente, muito resta a ser pesquisado.

Merece destaque, ainda, o fato da sociedade civil estar se organizando para agir em prol da preservação, sem participação governamental. Empresas, fundações e elas ligadas e outras organizações não governamentais têm tido um papel crescente na arrecadação de fundos e sua canalização para ações de preservação. Elas incluem desde a aquisição de áreas, tornadas unidades de conservação particulares ou públicas, até o financiamento de pesquisa ambiental. Estas organizações podem ser de âmbito regional a internacional e podem receber ou não incentivos governamentais, como isenção de impostos. No caso dos incentivos governamentais, a sociedade, como um todo, paga. Na ausência de incentivos, o retorno das empresas, em geral, é sua ligação a uma imagem positiva e a vantagem na competição de seus produtos ou serviços. Indiretamente, estas ações contam com a disposição de parte da sociedade de pagar por esta imagem, através do custo embutido nos produtos, ainda que este custo seja diluído entre todos os usuários.

5 - Benefícios e custos

De uma maneira geral, pode-se dividir os interessados no uso ou na preservação da vegetação de cada propriedade em círculos concêntricos, com o proprietário ocupando o centro e comunidades cada vez mais amplas e mais distantes ocupando círculos cada vez mais externos. Essas comunidades podem ser divididas em pelos menos cinco círculos, correspondendo, grosso modo, às divisões políticas: municipal, estadual, regional, nacional e internacional. Em vários casos, divisões intermediárias são úteis, principalmente menores que municípios e que estados. Teoricamente, a medida que aumenta a distância diminui o interesse pelo uso que resulte em renda e aumenta o interesse pela preservação (Figura 1).

No semi-árido nordestino, as 11 utilidades podem ser divididas quanto ao grau de interesse às comunidades de abrangência crescente (Tabela 1). Para cada proprietário, um ou mais dos usos rentáveis pode ter interesse alto mas são muito poucos os que exploram unicamente turismo ou extrativismo, incluindo lenha. O interesse individual nas utilidades não rentáveis é praticamente nulo. Naturalmente, há grande variação entre proprietários. As comunidades locais têm graus de interesse semelhantes aos dos proprietários, não atingindo graus tão altos os usos rentáveis que congregam um número pequeno de propriedades em cada localidade, como a produção de mel, o corte para lenha e o turismo. Por outro lado, o grau de interesse em evitar erosão e regularizar fluxo de água aumenta. No nível estadual, estes interesses se mantêm e os de usos rentáveis podem ser estimados pelo valor da produção. Tanto a nível regional quanto nacional há um único conjunto de interesses. Comparados com os níveis anteriores, há tendência a decréscimo nos de uso rentável e aumento nos de preservação. A comunidade global ocupa a posição oposta dos proprietários. Não está preocupada com aspectos produtivos da vegetação nativa e seu interesse na preservação só não pode ser classificado como alto porque, em geral, ela considera a biodiversidade e a contribuição para o efeito estufa da vegetação do semi-árido como baixas, talvez pelo contraste com as áreas tropicais úmidas.

Todos estes interesses são continuamente comparados com as alternativas de uso das áreas sem a vegetação nativa. No semi-árido, elas são, principalmente, a agricultura permanente e a pecuária com pastos plantados. O grau de interesse decresce do proprietário para a comunidade global. Que estas alternativas são apenas moderadamente atraentes para os proprietários é comprovado pela grande proporção do semi-árido ainda coberta com vegetação nativa, que varia de 12% em Alagoas a 54% no Rio Grande do Norte, com uma média geral para a região de 35% (MMARHAL, 1997). Na verdade, a área explorada anualmente com agricultura é menor que 10% e a coberta com pastos plantados menor que 3% (Sampaio & Salcedo 1997). Esta proporção alta de cobertura nativa não é resultado do esforço intencional de preservação mas sim da baixa rentabilidade de exploração alternativa. Deve-se ressaltar, ainda, que a quase totalidade desta cobertura é de vegetação em algum estágio de regeneração e/ou utilizada em pecuária e as áreas preservadas com baixo antropismo são muito poucas e de pequena extensão.

A discussão sobre quem arca com os custos da manutenção das áreas de vegetação nativa tem de considerar, inicialmente, o direito de posse de cada área, se particular ou pública. A propriedade pública pode ser municipal, estadual ou nacional. Os custos nas propriedades públicas são repartidos com os que pagam impostos, taxas, etc. A repartição não será discutida aqui, exceto para registrar-se que não têm seletividade quanto aos interesses; isto é, os critérios de recolhimento não estão relacionados com os benefícios individuais auferidos. Na propriedade particular, o custo pode caber ao proprietário, por

interesse próprio ou por imposição da sociedade, ou pode ser bancado pela comunidade. Neste último caso, é necessária uma forma de selecionar as propriedades que devem receber o benefício, sempre uma ação complicada. O custo comunitário pode ser descontado do que seria pago por cada propriedade para os fundos de despesas públicas (isenção de impostos) ou pode ser repassado para o proprietário, uma ação ainda mais complicada. Uma forma indireta da sociedade repassar os custos para os proprietários é taxar o uso da área e as taxas podem ser altas o suficiente para inviabilizar qualquer exploração econômica. As propriedades privadas podem pertencer a segmentos da sociedade civil organizados para estabelecer áreas de preservação ou estes segmentos podem custear propriedades individuais, mas são casos muito raros ou inexistentes no semi-árido nordestino.

Atualmente, os custos de preservação no semi-árido recaem primordialmente nos proprietários porque as áreas públicas e as que recebem isenções de impostos são muito poucas e não há pagamentos comunitários a proprietários para preservar vegetação nativa. Este sistema é um contra-senso porque transfere para os maiores interessados no uso o maior ônus da preservação. Não tem funcionado para outras formações com boas alternativas de uso agrícola, como as matas costeiras. A tendência é que a legislação seja burlada e daí a exigência de fiscalização ampla e permanente, de custo muito alto. Mas, além de ineficiente, no semi-árido, este sistema seria perverso, se fosse seguido. O nível de renda dos proprietários rurais é muito baixo. Na zona rural do semi-árido pernambucano, por exemplo, a renda per capita anual era de apenas US\$306 (Gomes & Vergolino 1995). Limitar a capacidade de produção desta população, sem uma compensação ou sem oferecer alternativas de renda, é onerar uma gente que já está no limite da sobrevivência. Isto é válido para muitos proprietários e para comunidades locais também.

A nível estadual e regional, o peso da renda gerada com a atividade agrícola no semi-árido é baixa. A atividade agrícola no Nordeste como um todo vem decrescendo de importância e, em 1995, correspondia a apenas 12% do produto interno bruto regional (SUDENE, 1997). Logicamente, a atividade agrícola do semi-árido corresponde a uma proporção ainda menor deste produto regional. Assim, limitar as áreas de produção no semi-árido pesa pouco na economia regional. Mas, se os pequenos proprietários do semi-árido tiverem de arcar com este ônus, o custo social pode ser grande, traduzido em miséria e insatisfação no campo e migração e bolsões de pobreza nas zonas urbanas. Naturalmente, o peso em relação à economia nacional e global é muito menor que o nacional.

Se a riqueza hoje está concentrada nas áreas urbanas e estas comunidades têm interesses na preservação da vegetação nativa, seria justo que pagassem por eles. A imposição de leis que transferem a maior parte dos custos para a comunidade rural não deixa de ser uma forma de opressão dos mais ricos sobre os mais pobres. A maior concentração de população nas áreas urbanas e sua melhor articulação política fazem valer a vontade da maioria sobre a minoria mais carente. O quadro é agravado quando se consideram as pressões para a legislação federal, de maior impacto, porque a nível nacional a população rural representa uma proporção ainda menor que a proporção no Nordeste. Além da legislação coercitiva, a sociedade tem investido na conscientização da população para preservação. É um esforço válido mas limitado, se não for acompanhado de recursos para esta preservação. Reconhecendo que os interesses atingem até à comunidade global, pedir que a comunidade rural pobre arque com o maior ônus é contar com um altruísmo irreal ou com a ignorância local. A nível internacional esta é uma distorção comum, com muita preocupação ambiental, algum esforço de regulamentação e poucos recursos

transferidos dos países mais ricos para que os mais pobres mantenham e expandam suas áreas de vegetação nativa.

A teoria mostra que a área preservada aumenta quando todos os interessados em expandir esta área contribuem com os custos de sua manutenção ou para cobrir a renda cessante, com sua retirada de uso (Figura 2). Assim, o interesse da comunidade urbana deveria ser traduzido em transferência de renda para o setor rural, com alguma garantia de que a finalidade fosse cumprida. No semi-árido nordestino, vastas áreas têm um custo de manutenção e alternativas de produção muito baixos. A área de agricultura itinerante está se reduzindo. Parte dela pode ser dirigida para a exploração eventual de lenha mas parte poderia vir a ser preservada. Dada sua baixa rentabilidade, pequenas transferências podem significar grandes áreas preservadas. É uma oportunidade que não deveria ser desperdiçada. Ela poderia vir através do mecanismo usual de desapropriação e manutenção de áreas públicas mas poderia servir para testar outras formas de custeio das áreas de preservação, em função de seu valor para as comunidades interessadas. Estas outras formas podem vir a ser menos onerosas e mais efetivas.

6 - Política, benefícios e custos

A exploração privada da área de caatinga pode ser vista como causando externalidades negativas na comunidade (diminuição de áreas de lazer, aumento das enxurradas, etc) e na sociedade de modo global (perda de biodiversidade, efeito estufa, etc). A propriedade pode ser considerada como uma firma maximizadora de lucro, produzindo S (produção agrícola, pecuária, lenha) que é vendida ao preço P_s , com um custo $C_s(s, x)$ onde x é o prejuízo causado ao ambiente. O proprietário maximiza o lucro:

$$\max_{s, x} \dots P_s S - C_s(s, x),$$

obtendo-se como condição necessária:

$$P_s = (\delta C_s(s^*, x^*)) / \delta s \quad \text{e} \quad 0 = (\delta C_s(s^*, x^*)) / \delta x$$

Ou seja, no ponto de máximo lucro, o preço deve ser igual ao seu custo marginal. Como o preço de prejuízo causado pelo proprietário é zero, a segunda condição não afeta o nível de exploração do semi-árido.

Uma das formas de corrigir é através da imposição de um imposto pelo prejuízo causado, o que altera a equação de lucro inicial:

$$\max_{s, x} \dots P_s S - C_s(s, x) - T x,$$

obtendo-se

$$P_s = (\delta C_s(s^*, x^*)) / \delta s \quad \text{e} \quad T = (\delta C_s(s^*, x^*)) / \delta x$$

onde T é o imposto de Pizou, caso o nível ótimo de prejuízo fosse conhecido (o que não é).

Para superar este impasse, deve ser criado um mercado de preservação da caatinga, no qual a sociedade está disposta a pagar pela preservação da vegetação nativa. Este

mercado pode ser criado fazendo com que a sociedade pague para redução do prejuízo ou, alternativamente, que os proprietários paguem para utilização da área de caatinga:

$$\max_{s, x} \dots PsS - Qx - Cs(s, x),$$

onde Q é preço por unidade de 'prejuízo' causado. Um preço por hectare desmatado, por exemplo. As condições para maximização do lucro passam a ser:

$$Ps = (\delta Cs(s^*, x^*)) / \delta s \quad \text{e} \quad Q = (\delta Cs(s^*, x^*)) / \delta x$$

Se imputado o benefício da preservação à sociedade (BMx), tem-se:

$$(\delta Cs(s^*, x^*)) / \delta s = BMx.$$

O custo marginal da exploração da área deve ser igual ao benefício marginal para a sociedade. Esta condição tanto é obtida quando Q é definido como um imposto que o proprietário tem de pagar ($-Q$) quanto quando é definido como uma transferência que a sociedade paga ($+Q$), uma vez que seja conhecido o benefício marginal. Sob o ponto de vista da teoria, a solução é idêntica.

A complexidade da questão advem da operacionalidade da estratégia. Seria mais fácil impor uma taxa, conhecidos os benefícios para a sociedade, a proprietários que já vivem em um limite de renda muito baixo e que teriam todo o interesse em burlar a lei, ou criar um subsídio que teria o efeito adicional de elevar a renda da população rural da área? Esta última alternativa tem a vantagem adicional de permitir transferência de recursos da população maior que vive nas áreas urbanas para a população menor da área rural. Entretanto, exige a consciência dos benefícios auferidos pela sociedade seja traduzida em disposição de pagar por eles. É mais fácil cobrar dos que são diretamente beneficiado, como as comunidades locais que podem usufruir de áreas de lazer ou da melhoria do abastecimento de água. É muito difícil cobrar da sociedade de modo geral por um benefício difuso.

Do outro ponto de vista, não parece justo atribuir todo o ônus ao proprietário, fazendo com que ele contribua para uma preservação que pode interessar, em última análise, a toda a sociedade. Além do que, de certo modo, a preservação ambiental pode ser vista como um bem de luxo, cujos benefícios sejam mais valorizados pelos mais ricos, o que reforça a proposição da atribuição do custo aos beneficiários urbanos (Baumol & Oates 1994). Adicionalmente, onde o retorno à exploração da caatinga for muito baixo, qualquer imposto, por menor que seja, pode induzir ao abandono da área e, eventualmente, a sua exploração de forma ainda mais nociva, até pela população local não proprietária (extração de lenha, por exemplo).

Considerando uma área de 1000 ha com retorno líquido de R\$10000, incluindo todos os possíveis usos, se a transferência para suspensão de uso incidisse sobre uma comunidade de 1000 pessoas, daria uma contribuição per capita de R\$10, pouco expressiva se sua preservação fosse considerada importante. O valor total é muito inferior ao que custaria ao governo estabelecer e manter um área de preservação, sendo esta a pior alternativa, para este tamanho de propriedade. O retorno líquido médio considerado, R\$10 ha^{-1} , pode parecer baixo mas deve-se levar em conta que, no semi-árido, freqüentemente,

ele é negativo, se imputado o custo da mão-de-obra própria (familiar) ao salário médio de mercado.

A comparação de custo entre as alternativas pode ser visualizada graficamente (Figura 3). A criação de uma área de preservação governamental, além de envolver despesas iniciais elevadas, acarreta a manutenção permanente, que decresce, por ha, com o aumento da área. A atual taxação das terras agrícolas (ITR) aumenta com a área, uma vez que não se atinjam os níveis de exploração mínimos indicados. Ou seja, caso a terra seja mantida preservada, sem exploração econômica, a incidência é tanto maior quanto maior for a área (de fato não é uma curva contínua mas apresenta patamares cada vez mais elevados). Um subsídio ou transferência feita pelos beneficiários da preservação pode ser estabelecido como um valor fixo por unidade de área. Na figura 3, até o ponto a_1 , a forma mais econômica de preservação seria a dispensa de imposto. Pode não ser a mais efetiva, pois para assegurar que não haverá exploração pode haver necessidade de fiscalização. Entre a_1 e a_2 , a transferência seria mais econômica, desde que combinada com a isenção, pelo menos parcial do imposto. Até a_2 , de fato, a política deveria combinar a isenção de impostos com transferências que possibilitassem a fiscalização da preservação. A partir de a_2 , isto é, áreas de grande dimensão, a criação de unidades governamentais torna-se a alternativa mais econômica.

A situação apresentada na Figura 3 é modificada em casos particulares. As áreas com maior umidade, exploradas mais intensamente, pagam menos imposto, deslocando a curva para a direita (t_1), tornando menos atrativa a preservação. Em consequência, há necessidade de elevar o subsídio para S_1 . Embora a curva do custo de manutenção da área preservada também se eleve, para P_1 , devido ao aumento da fiscalização, é possível que a criação de unidades sustentadas pelo governo torne-se uma alternativa mais econômica com uma dimensão menor (a'_2).

Em relação às transferências, é possível distinguir áreas com benefícios diferenciados e fazer incidir as contribuições de forma desigual sobre diferentes segmentos da sociedade, de forma proporcional aos benefícios auferidos. É possível delimitar impostos municipais, estaduais ou federais ou, de modo mais complexo, delimitar áreas mais homogêneas quanto aos benefícios (por exemplo, microrregiões ou bacias hidrográficas).

8 - Conclusões preliminares

Áreas da caatinga vem sendo utilizadas com pecuária, agricultura de sequeiro e extrativismo, com retorno econômico muito baixo. Dadas as condições climáticas e de cultivo da região, as parcelas cultivadas têm erosão 10 a 100 vezes maior que as cobertas com vegetação nativa. A suspensão do cultivo pode trazer vários benefícios, como a regularização de abastecimento de água, a preservação da biodiversidade e o efeito positivo no balanço global de carbono.

A política de preservação deve considerar os benefícios e os custos para os diversos atores, desde os proprietários até a população preocupada com o efeito estufa e o aquecimento global do planeta. Evidentemente que existem muitas implicações nesta distribuição de responsabilidades e de ônus, inclusive a questão implícita da distribuição de renda entre os interessados.

A análise do custo das alternativas aponta na direção de uma política flexível. Criação de reservas apenas quando a dimensão for suficientemente grande que torne esta

alternativa mais econômica que outras. No caso das áreas menores, deve ser favorecida a transferência de recursos dos beneficiados aos proprietários, com a responsabilidade de manterem a área com o mínimo dano possível à vegetação e fauna. Esta alternativa parece ser mais eficaz que a imposição de limites à área a ser explorada ou a imposição de impostos quer para exploração ou por ausência de exploração, á semelhança, neste caso, do ITR.

Particular atenção deve ser dada às áreas mais úmidas, como os brejos de altitude, pela sua importância ecológica e de lazer para as populações locais. Neste caso, é ainda mais efetiva a colaboração entre o poder público e o proprietário, através de transferências que induzam a criação de unidades de conservação. A potencialidade de sua autosustentação, através da cobrança de ingresso para admissão deve ser analisada com uso de métodos como a análise de contingência.

7 - Referências bibliográficas

- Alcoforado Filho, F.G. & Vilela, S.L.O. 1998. Cadeia produtiva do mel de abelhas do Piauí. Anais do XII Congresso Brasileiro de Apicultura, Salvador, BA, 1998. p.229.
- Alcoforado Filho, F.G. 1996. Flora apícola e seu aproveitamento. Anais do XI Congresso Brasileiro de Apicultura, Teresina, PI, 1996. p.131-134.
- Araújo Filho, J.A. & Carvalho, F.C. 1996. Desenvolvimento sustentado da caatinga. In: Alvarez V., V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado. Viçosa, SBCS - UFV. p.125-133.
- Baumol, W.J. & Oates, W.E. 1994. The theory of environmental policy. Cambridge, Cambridge University Press. 2nd ed. 299p.
- Ceará, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará. 1997. O caminho das águas: informações básicas sobre o gerenciamento dos recursos hídricos. Fortaleza, COGERH. 2^a ed. 23p.
- Gomes, G.M. & Vergolino, J.R. 1995. A macroeconomia do desenvolvimento nordestino: 1960/1994. Recife, Instituto Economistas de Pernambuco. p.6-160.
- IBGE. 1977. Consumo alimentar; antropometria. Rio de Janeiro, FIBGE, 72p. (Estudo Nacional da Despesa Familiar, v.1: dados preliminares).
- MMARHAL. 1997. Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores do desenvolvimento. Subsídios ao planejamento da gestão ambiental. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Amazônia Legal. 188p.
- PNUD-FAO-IBAMA. 1992. Plano de manejo florestal para a região do Seridó do rio Grande do Norte. Natal, IBAMA. 3 vol.
- PNUD-FAO-IBAMA-SUDENE. 1993. Documentos e relatório final. I Reunião sobre o Desenvolvimento do Setor Florestal do Nordeste. Recife, PNUD-FAO-IBAMA-SUDENE.
- Reis, J.G. 1996. Conservação do solo no semi-árido nordestino: uma análise crítica. Recife, SUDENE. 51p.
- Sampaio, E.V.S.B. & Salcedo, I.H. 1997. Diretrizes para o manejo sustentável dos solos brasileiros: região semi-árida. Congresso Brasileiro de Ciência de Solo, 26, Rio de Janeiro, 1997. Anais dos Simpósios, CD-ROM, 33p.

- Sampaio, E.V.S.B.; Araújo, E.L.; Salcedo, I.H.; Tiessen, H. 1998. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada, PE. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 33:621-632.
- Sampaio, E.V.S.B.; Salcedo, I.H.; Silva, F.B.R. 1995. Fertilidade de solos do semi-árido do Nordeste. In: Pereira, J.R. & Faria, C.M.B *Fertilizantes: insumo básico para a agricultura e combate à fome*. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA/SBCS, 1995.p.51-71.
- Sampaio, E.V.S.B.; Souto, A.; Rodal, M.J.N.; Castro, A.A.J.F.; Hazin, C. 1994. Caatingas e cerrados do NE - biodiversidade e ação antrópica. *Anais da Conferência Nacional e Seminário Latino-Americano da Desertificação*, Fortaleza, 1994. Brasília, Fundação Grupo Esquel Brasil. p.260-275.
- Sampaio, Y; Sampaio, E.V.S.B.; Bastos, E. 1987. Parâmetros para a determinação de prioridades de pesquisas agropecuárias no Nordeste semi-árido. Recife, Departamento de Economia -PIMES/UFPE. 224p.
- Tiessen, H.; Feller, C.; Sampaio, E.V.S.B.; Garin, P. 1998. Carbon sequestration and turnover in semiarid savannas and dry forests. *Climatic Change*, 40:105-117.

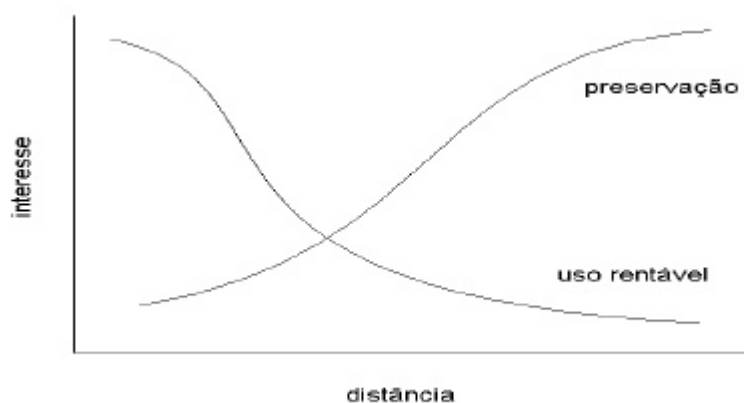


Figura 1 - Graus de interesse na preservação ou em usos rentáveis da vegetação nativa, em função da distância da comunidade.

Tabela 1- Graus de interesse nas utilidades da vegetação nativa do semi-árido nordestino. N = nulo ou quase nulo; MB = muito baixo; B = baixo; M = médio; e A = alto.

Utilidades	proprietário	comunidades				
		local	estadual	regional	nacional	global
Produtos do extrativismo	N-MB	MB	MB	N	N	N
Produção de mel	N-A	N-M	MB-B	B	MB	N
Pasto nativo	MB-A	B-A	A	A	B	N
Lenha	N-M	N-B	M	M	MB	N
Agricultura itinerante	N-A	N-M	M	B	MB	N
Prevenção da erosão	N	N-M	M	M	B	N
Regularização do fluxo de água	N	N-M	M	M	B	N
Biodiversidade	N	N	MB	B	M	M
Caça	N-MB	N-MB	N	N	N	N
Efeito estufa	N	N	N	N	B	M
Ambiência, turismo	N-B	N-MB	N	N	MB	MB

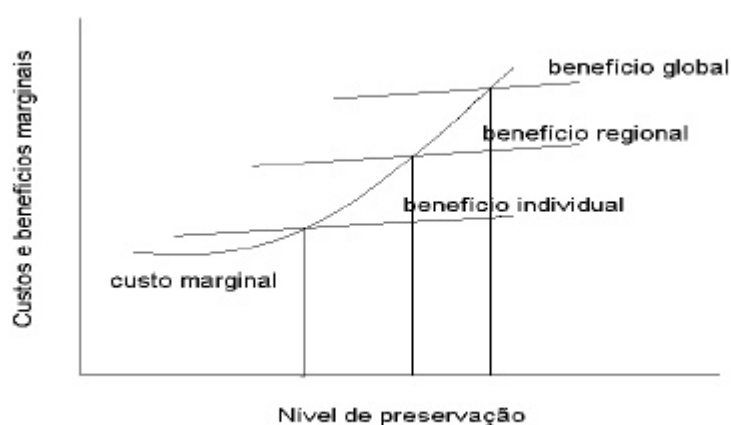


Figura 2 - Nível de preservação da vegetação nativa em função da cobertura dos custos de manutenção ou de uso alternativo levando em conta benefícios do proprietário ou da comunidade.

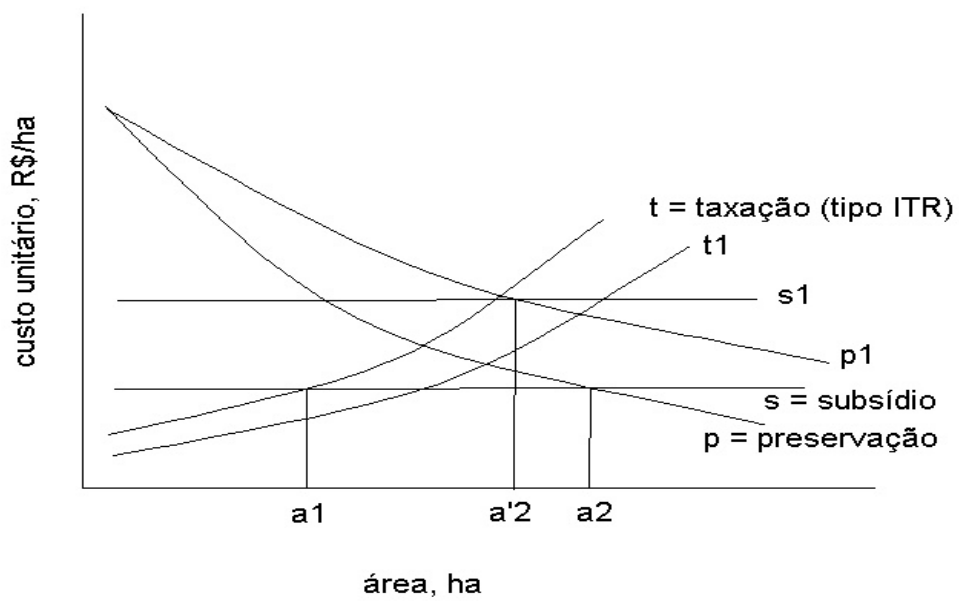


Figura 3 - Relação entre custo, taxação e subsídio e o tamanho das áreas de preservação