

Desenvolvimento de tecnologia social para a gestão da biodiversidade:

o projeto SIMPARC como reflexão

Marta Irving¹; Gustavo Melo²; Ivan Burstyn³; Altair Sancho⁴; Jean Pierre Briot⁵;

Davis Sansolo⁶; José Eurico Vasconcelos⁷

RESUMO

O presente trabalho busca refletir sobre o processo de construção de tecnologia social, em apoio aos desafios vinculados à gestão participativa no processo de proteção da natureza, um tema de grande relevância no contexto da sociedade contemporânea. A inspiração teórica para o trabalho parte da cisão clássica entre sociedade e natureza e seus desdobramentos no campo da pesquisa e na relação dialógica entre os diferentes campos de conhecimento. Para tal, a reflexão é conduzida através da experiência do Projeto SIMPARC (Participatory Simulation on National Parks Management). O Projeto SIMPARC prevê a construção de um jogo (SIMPARC), a partir da interpretação das subjetividades articuladas na relação simbólica entre natureza e sociedade. O jogo considera um recorte conceitual e metodológico, a partir da simulação do processo de gestão participativa e construção governança democrática na gestão de áreas protegidas, especificamente parques nacionais. O presente trabalho apresenta e discute a sua primeira etapa, referente à concepção e teste do jogo, desenvolvida entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007, e os desafios futuros para a construção de um protótipo informatizado.

Palavras chave: Tecnologia social, jogo, parques nacionais, gestão participativa, informática.

¹ Programa EICOS, IP, UFRJ, Rio de Janeiro.

² Programa Eicos/IP/UFRJ, Rio de Janeiro.

³ Instituto Virtual de Turismo, COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro.

⁴ Centro Universitário Augusto Motta – UNISUAM, Rio de Janeiro.

⁵ Laboratoire d'Informatique de Paris 6 (LIP6), Univ. Paris 6 – CNRS, Paris, França.

⁶ Morumbi-Anhembi, São Paulo.

⁷ Universidade de Fortaleza.

ABSTRACT

The present work has the objective to present and discuss a social technology building process, in support to nature participatory management initiatives, a theme of great importance in contemporary society. The theoretical inspiration for this work is the classical separation between nature and society and its consequences in research and the dialogue between different scientific fields. For this purpose, the analysis is based on the experience of the SIMPARC Project (Participatory Simulation on National Parks Management). The Project SIMPARC aims at the design of a game inspired on the interpretation of the different subjectivities engaged in the relationship.

between nature and society. It considers a conceptual and methodological approach from a simulation process linked to the participatory management of protected areas, mainly national parks. The present paper presents and discusses the first phase of the project, linked to the game development concept and test, from January 2006 to December 2007 and the future challenges for a computer prototype.

Key Words: Social technology, game, national parks, participatory management, informatics.

Desenvolvimento de tecnologia social para a gestão da biodiversidade:

o projeto SIMPARC como reflexão

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho busca refletir sobre o processo de construção de tecnologia social, em apoio aos desafios vinculados à gestão participativa para a proteção da natureza, um tema de grande relevância no contexto da sociedade contemporânea. Mas pensar a construção de tecnologia social com este objetivo, requer uma nova perspectiva de compreensão da ciência em sua interpretação da relação sociedade-natureza e de sua prática, em um contexto de objetos complexos de investigação, que transcendem a perspectiva disciplinar clássica. Este tema é discutido em profundidade por Morin (1973), na obra “O paradigma perdido”, que ilustra o confronto histórico de percepções, em diferentes campos da ciência. No entanto, segundo o autor, a aplicação e extensão ao homem dos métodos quantitativos e de modos de objetivação próprios às ciências da natureza, terminaria por atingir o isolamento humanista e reintegrar o homem ao universo. Na obra “O ano I da era ecológica”, esta questão reaparece como fio condutor de uma reflexão conjunta (MORIN & HULOT, 2007), e, neste contexto, Morin menciona ser que o modo de pensar na sociedade contemporânea fundamentado na disjunção absoluta entre o homem e a natureza. Para êle, a compartimentação das disciplinas impede a relação entre as partes e o todo. Mas o pensamento ocidental sabe apenas operar por disjunção e redução. Mas neste percurso operam também resistências e rupturas, que se repetem e se reconstroem, permanentemente.

Segundo Loureiro (2004), a cisão sociedade/natureza é ainda reforçada pelo modelo de desenvolvimento adotado pela sociedade contemporânea, que dicotomiza esta relação na medida em que transforma o meio natural em recurso, e não privilegia a indissociabilidade entre natureza e cultura. E ainda, se a natureza não está associada a valor, a proteção do meio natural se justifica por sua importância em “atendimento às necessidades humanas” (EHRENFELD, 1992). Assim, a sociedade contemporânea tende a reproduzir a crença do

domínio humano sobre a natureza, e a desconsiderar seu “valor intrínseco”, o que reforça a cisão entre diferentes percepções sobre o tema, que são também internalizadas, reproduzidas e resignificadas, de forma distinta pelos diferentes campos de conhecimento. Mas segundo Acselrad (2004) e Guattari (1991), esta cisão não pode existir e sociedade e natureza compõem um complexo indissociável.

No plano da ciência, segundo Morin (*op. cit*), embora tenham havido inúmeras tentativas teóricas para ancorar a ciência do homem sobre uma base naturalista, a biologia se fechou historicamente no biologismo, ou seja a concepção de vida próxima à idéia de organismo e, a antropologia, no antropologismo, ou seja, uma concepção insular do homem. Mas o autor afirma também que, na contemporaneidade, a situação se modifica de maneira radical mas ainda assim, quase invisível. Não há mais esta fronteira entre estes domínios. Brechas, resistências se operam permanentemente no centro deste paradigma; estas brechas constituem elas mesmas aberturas a outros domínios, até agora interditados, e permitem a emergência de novas percepções nesta relação. Assim, o “mito moderno da natureza intocada” (Diegues, 1996) ganha uma nova leitura, e neste novo enfoque, o ser natural á também um ser social. Natureza e sociedade são interpretados como partes inseparáveis de um mesmo universo. E o dialogo entre as ciências humanas e as ciências da natureza, parece então tendência inevitável e ocupa, cada vez mais, a reflexão acadêmica e o conhecimento aplicado às políticas públicas.

Mas no plano da reflexão acadêmica e de sua aplicação, na ilustração desta perspectiva dialógica entre ciências humanas e sociais e ciências da natureza, como articular o conhecimento científico às questões cotidianas que confrontam proteção da natureza e as demandas sociais e de desenvolvimento?

Foi a partir deste confronto que surgiu a inspiração para o projeto SIMPARC (Participatory Simulation on National Parks Management). O Projeto SIMPARC se inspira nesta discussão e prevê a construção de um jogo (SIMPARC), a partir da interpretação das subjetividades articuladas na relação simbólica entre natureza e sociedade.

O jogo se materializa em uma “arena”, na qual estão em confronto diferentes percepções de natureza e, neste “campo social”, se constrói um embate, um diálogo, e são desenhados, formatados e/ou desarticulados e reconstruídos pactos, estratégias e alianças

sociais. Neste jogo se busca criar, portanto, um campo de aplicação e reflexão sobre a relação sociedade-natureza, a partir da explicitação de conflitos e interesses, com relação a uso e/ou proteção da natureza, numa reprodução pedagógica desta problemática da sociedade contemporânea.

Com esta intenção, o jogo tem o objetivo de se constituir, portanto, em alternativa lúdica e pedagógica, inspirada nas diferentes subjetividades envolvidas na interpretação da relação sociedade-natureza, a partir de um recorte conceitual e metodológico. Este recorte se baseia na definição de uma situação-problema, com o objetivo de promover a reflexão sobre o processo de gestão participativa e construção governança democrática na gestão de áreas protegidas, especificamente parques nacionais⁸.

A base conceitual do jogo se constrói, portanto, a partir de um “campo social”, que poderia ser simulado em dinâmicas de grupo, experiências teatrais ou experiências lúdicas de diversas naturezas. Mas no caso do Projeto SIMPARC, o desafio, em termos de geração de tecnologia social, é a construção de um protótipo informatizado, no futuro, capaz de simular situações inesperadas, aleatórias e o embate entre humanos e não humanos (LATOUR, 2001), no contexto ilustrativo de gestão de um parque nacional.

Este jogo parte também do pressuposto de necessidade permanente de diálogo entre as ciências da natureza e ciências humanas e sociais, e da urgência na construção e avaliação de metodologias participativas, em resposta às demandas de um país de megadiversidade, de importância estratégica no âmbito da Convenção da Diversidade Biológica⁹ como é o caso do Brasil.

O Projeto é resultado de um processo de cooperação França-Brasil para a pesquisa, através do Programme ARCUS - Actions en Régions de Coopération Universitaire et Scientifique, em curso desde de 2005 (BRIOT *et al.*, 2007; BRIOT *et al.*, 2008), e envolve uma equipe interdisciplinar de pesquisadores, estudantes de pós graduação dos dois países, e

⁸ O Projeto poderá, futuramente, envolver outros tipos de áreas protegidas ou diferentes contextos de gestão de recurso naturais.

⁹ A Convenção da Diversidade Biológica, negociada na Rio 92, considera a importância de repartição de benefícios pelo uso da biodiversidade e estabelece a necessidade de engajamento de toda a sociedade na proteção da diversidade biológica, de importância global.

está sendo executado em parceria entre o Programa de Pós Graduação EICOS/IP/UFRJ e o Laboratório de Informática LIP6/UPMC-CNRS (Paris).

O Jogo SIMPARC tem inspiração em casos reais e traz elementos do cotidiano da gestão de parques no Brasil. No entanto, o cenário não reproduz nenhum caso real e busca apenas simular situações e conflitos emblemáticos, vivenciados por parte dos principais “stakeholders” e gestores de parques nacionais, na arena representada pelo exercício de zoneamento de um parque¹⁰. A base do jogo é a simulação de uma situação de conflitos e interesses no cenário de um parque fictício, no qual cada jogador tem que defender os interesses associados ao perfil de um ator social e desenvolver estratégias de negociação com os demais atores do jogo, no que tange à proteção e/ou uso dos recursos naturais renováveis.

Como o projeto está em desenvolvimento, o presente trabalho apresenta e discute a sua primeira etapa, referente à concepção do jogo, desenvolvida entre janeiro de 2006 e dezembro de 2007 e os desafios futuros para a construção do protótipo informatizado.

A construção do jogo partiu do levantamento e análise de iniciativas recentes em pesquisa aplicada para a gestão participativa de recursos naturais, com uso de suporte informático, baseadas no princípio “bottom-up decisions” como, por exemplo, o movimento “ComMod” (BARRETEAU, 2003). Este movimento apóia a utilização conjunta de jogos de papéis, envolvendo diferentes atores sociais e simulações baseadas em agentes computacionais, com base em um processo que combina metodologias de jogos de papéis distribuídos e simulação informática. No cenário do jogos de papeis, existem e interagem potencialmente, humanos e não humanos, como representações de interesses e modos de pensar (LATOUR, 2001; WELLER, 1997).

Esta experiência faz também uma re-leitura dos trabalhos baseados em Simulação Multiagente (*MultiAgent-Based Simulation - MABS*) e RPG, originados da proposta de Olivier Barreteau *et al.* (2001).

As iniciativas mencionadas visam apoiar os processos participativos que, como já explicitado neste trabalho, representam também um desafio para o processo de gestão da

¹⁰ Zoneamento é uma etapa prevista no Plano de Manejo de um parque e tem como finalidade o estabelecimento de zonas de restrição de uso, com base em um gradiente e normas previstas em lei (BRASIL, 2000).

biodiversidade, e em particular das áreas protegidas, no caso brasileiro. Assim, a inspiração inicial do Projeto SIMPARC foi justamente a possibilidade de, a partir da base teórica discutida, promover e a aplicação da pesquisa em apoio aos processos participativos na gestão da biodiversidade, com suporte informático. Este foi assim o caminho traçado e escolhido no desafio de construção de tecnologia social¹¹.

A metodologia utilizada para o presente trabalho envolveu pesquisa bibliográfica e documental e análise das informações disponíveis em sucessivos registros de projetos de pesquisa. Também constituíram fontes importantes para o trabalho, as experiências vivenciadas pelos pesquisadores do projeto em diversos estudos de caso, envolvendo a gestão de parques nacionais no Brasil. Houve também necessidade de uma etapa de discussão interna e capacitação conjunta na perspectiva interdisciplinar exigida pela proposta. E a concepção do jogo foi realizada em diferentes etapas, desde a formatação lógica e conceitual do cenário até a etapa de calibração, teste e avaliação.

Para iniciar a construção deste jogo foram formuladas algumas questões norteadoras, que serviram de provocação para a concepção do cenário, entre as quais: Quais os conflitos potenciais e os atores envolvidos na gestão de parques nacionais? Em que medida um caso real pode inspirar um modelo de jogo? Qual o público-alvo do jogo e por quê? Quais os elementos centrais do roteiro? Em que medida poderá ser utilizada uma simulação computacional envolvendo agentes não humanos? Qual o nível de realismo desejado? Que papéis atribuir a jogadores não humanos e porque? Quais os limites deste processo?

Estas questões exigiram um grande debate e algumas permanecem sem resposta. No entanto, a base de roteiro foi construída e testada conforme discutido neste trabalho.

2. CONTEXTO E INSPIRAÇÕES PARA O PROJETO SIMPARC

Parques nacionais, foco do Projeto SIMPARC, são áreas protegidas por lei, com o objetivo de preservação dos recursos naturais e da diversidade biológica, bem como a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação, de recreação e turismo ecológico (BRASIL, 2000). Pela legislação brasileira envolvendo parques nacionais, não se admite em seu interior a existência de populações humanas e nem atividades

¹¹ Pesquisas em relação a temática da gestão de unidades de conservação.

de uso direto de recursos naturais renováveis. Os parques “são de posse e domínio público” e as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a legislação em vigor. Mas embora seja esta a definição legal, a maioria dos parques nacionais no Brasil tem populações em seu interior e estão sujeitos a diferentes pressões de uso direto dos recursos naturais renováveis.

A escolha do SIMPARC pelos parques nacionais como tema para o jogo se justificou por estas áreas terem apenas a possibilidade de uso indireto dos recursos naturais renováveis, através de atividades de pesquisa, educação ambiental e visitação e recreação turística. Desta forma, os parques tipificam como nenhuma outra categoria de manejo, a cisão entre sociedade e natureza e o confronto direto entre as ciências humanas e sociais e as ciências da natureza em sua maneira de perceber, interpretar, significar e internalizar a noção de natureza (IRVING & MATOS, 2006). Assim, o “campo social” representado pela dinâmica da gestão de um parque, pode servir para ilustrar, em tese e de maneira pedagógica, a diversidade de interesses da sociedade, com relação a interesses e estratégias possíveis adotadas com relação a uso e/ou proteção da natureza.

Com base na herança do “mito moderno da natureza intocada” (Diegues, 1996), que traz em sua leitura a visão perversa de uma sociedade incapaz de proteger o ambiente em que se insere, os parques se configuram como “espaços de tensão”, e contribuem para materializar as diversas leituras da relação sociedade e natureza. Assim, os parques ilustram também o debate entre duas visões da relação sociedade e natureza: a concepção “preservacionista” e a perspectiva “conservacionista”, e neste embate são inúmeros os elementos para se pensar a construção do cenário de um jogo.

Como destacam Santos e Oliveira (2006), a visão preservacionista incorpora a concepção “biocêntrica”, na qual o valor do mundo natural independe da utilidade ou da relação simbólica que os seres humanos possuem com a natureza. De acordo com essa visão, a utilização dos recursos naturais por parte dos seres humanos é sempre degradante, de modo que não se deve permitir a existência de grupos humanos no interior de áreas protegidas. Só assim, intocadas, as áreas protegidas estariam “livres” dos males que a sociedade lhe causa (Ekersley *apud* Diegues, 1996).

De acordo com Soares (2004), no entanto, em contrapartida ao preservacionismo clássico, a visão conservacionista, cuja base é o socioambientalismo, considera que as áreas protegidas se justificam apenas em função dos benefícios que podem ser gerados à sociedade. Nesse sentido, se defende a importância da interpretação da dinâmica social na promoção e desenvolvimento de estratégias de proteção da natureza.

Mas embora sob o ponto de vista teórico seja possível a identificação destas duas correntes na interpretação da relação sociedade-natureza, que se expressa nitidamente em políticas públicas no país, as pesquisas aplicadas em relação ao contexto de gestão de áreas protegidas, demonstram que os desafios na gestão de parques não se encontram apenas na mediação de concepções antagônicas¹². Há, em de cada uma das concepções, divergências e interesses que fazem com que o desafio da gestão participativa destas áreas esteja relacionado à mediação entre múltiplos grupos sociais que, por mais que possuam interesses “aparentemente” semelhantes, possuem argumentos e desenvolvem estratégias nitidamente distintas para atingir seus objetivos. Assim, dois atores sociais com perfis “antagônicos” podem defender um mesmo ponto de vista diante de um determinado conflito. Ou dois atores sociais que, teoricamente, compartilham a mesma corrente de pensamento, podem defender diferentes pontos de vista com base em interesses pessoais. Dessa forma, um importante desafio para a gestão é justamente o reconhecimento de múltiplos atores sociais com seus múltiplos interesses.

Parques nacionais são assim lócus potenciais de conflitos e para a sua gestão é necessário um olhar direto sobre a complexa rede de atores sociais envolvidos. Neste sentido, as demandas de gestão ultrapassam o plano operacional das exigências de manejo para atingir a interpretação dos níveis simbólicos nas relações humanas e entre estas e a natureza. A expressão dos diferentes interesses individuais e coletivos no uso e/ou proteção dos recursos naturais renováveis, cotidianamente revelados, gera espaços de interação nos quais os atores sociais relacionados à gestão dos parques debatem, concordam, discordam e polemizam como em uma arena permanente de confrontos e pactos sociais. Estes interesses, explicitados ou não nas instancias formais de gestão, se expressam em diálogos diretos ou subjetivos, que ilustram as contradições e fazem emergir a tensão e o conflito social. Neste sentido, o desenvolvimento de metodologias participativas e inovadoras para a gestão de parques nacionais pode

¹² Preservacionista e conservacionista.

representar uma importante contribuição para o processo da construção da governança democrática na gestão de áreas protegidas. Esta afirmação se fortalece ainda com a potencial utilização de ferramentas de informática, capazes de ampliar a complexidade das interações, a aleatoriedade do processo e o registro de todas as estratégias e pactos firmados, em diferentes momentos.

Este é o contexto que tem incentivado e orientado as reflexões e discussões concernentes ao Projeto SIMPARC, cujo objetivo central é o desenvolvimento de um jogo que possa ser utilizado como reflexão epistemológica e ferramenta em apoio à gestão participativa de parques nacionais e demais áreas protegidas.

A concepção do jogo prevê a elaboração do cenário de um parque fictício, a partir de sua caracterização ecológica e sócio ambiental. O cenário do parque procura ilustrar os desafios inerentes ao processo de gestão, abrangendo questões referentes às pressões exercidas por diferentes atores sociais, seja na busca por alternativas de desenvolvimento e/ou conservação da biodiversidade.

Para tal, o cenário parte de uma prerrogativa prevista na legislação vigente e uma etapa essencial do manejo de um parque: o zoneamento. O zoneamento é interpretado pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (BRASIL, 2000) como a “definição de setores ou zonas em uma Unidade de Conservação com objetivos de manejo e normas específicas, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz”. O zoneamento de uma área protegida é, teoricamente, realizado por uma equipe técnica, a partir de um diagnóstico detalhado sobre a área. No entanto, para este jogo se parte do pressuposto que este exercício pode ser realizado coletivamente entre os gestores do parque e os atores sociais envolvidos, respeitados os limites legais. Neste caso, os jogadores são convidados, a partir de um “menu” de informações ecológicas e sócio econômicas sobre o parque, a construir um panorama de análise para a definição de um zoneamento da área.

Visando ilustrar a dinâmica social da gestão, o projeto parte de diferentes “perfis” de atores sociais. Para o delineamento do primeiro protótipo não informatizado, os diferentes atores sociais foram definidos a partir de “personalidades estereotipadas”, com base em interesses recorrentemente identificados por pesquisadores de ciências humanas, no processo

de observação da gestão de áreas protegidas. Neste caso, o jogo considerou, inicialmente, um cenário fictício de gestão de parque, envolvendo seis perfis de atores sociais. Os perfis trabalhados envolveram interlocutores da esfera governamental, de órgãos públicos, de pesquisa, movimento social, das populações residentes e outros. Mas evidentemente que este universo poderá ser significativamente ampliado com o uso de recursos computacionais e a complexidade do processo será ainda maior com a inclusão de “agentes” artificiais.

No SIMPARC, cada jogador interpreta o papel de um ator social e defende os interesses previstos para aquele ator, propõe e negocia suas propostas. A partir de seu perfil e interesse, cada um dos jogadores elabora uma proposta de zoneamento para o parque mas este será provocado a negociá-la com os demais jogadores. Desta forma, o jogo pretende estimular a reflexão a respeito da importância dos processos de diálogo e negociação e o reconhecimento de outros interesses no processo.

Assim, para que o jogo atinja os seus objetivos pedagógicos, em apoio à discussão e decisão coletiva, a proposta individual constitui o ponto de partida e não a resultante do processo. Neste caso, as propostas individuais são a base para o segundo momento, e provavelmente um dos mais ricos do jogo para a reflexão: a etapa de negociação entre os diferentes atores. Nesta etapa, o jogo pretende estimular a reflexão a respeito da importância dos processos de diálogo e a negociação, em torno do papel e das pressões exercidas por cada ator social na dinâmica local. Na fase de negociação, as propostas individuais são apresentadas e discutidas com os demais atores sociais e, em função da construção de um cenário coletivo, estas podem então ser reformuladas, se houver interesse ou se novas percepções ocorrerem. Mas o processo tenderá a ser ainda mais complexo no protótipo informatizado, uma vez que, confrontando as propostas dos diferentes jogadores¹³, um sistema informatizado simulará o cenário a partir das escolhas tomadas por cada jogador e integrará à arena do jogo, agentes artificiais, que interferirão no processo como “atores” ou ainda como canais de informação e aconselhamento. Desta forma, serão evidenciadas convergências, dissonâncias e a consistência (ou não) das decisões tomadas.

¹³ Diferentes regiões geográficas denominadas no jogo como *unidades de paisagem* onde serão especificadas normas de uso e proteção com base no zoneamento previsto pelo roteiro metodológico para Plano de Manejo de Parque (IBAMA, 2002).

No primeiro protótipo testado em papel, as propostas então negociadas entre os diferentes atores sociais são apresentadas ao gestor do parque que, em função das exigências legais, de seu perfil (neste protótipo foram definidos dois perfis extremos, em termos da percepção preservacionista ou conservacionista), e da resultante da negociação ocorrida, define o zoneamento final. Esta escolha se deve ao fato de que, no plano real, é realmente o gestor do parque quem decide e delibera sobre todo o processo. No entanto, neste jogo a sua decisão pode ser alterada e/ou influenciada, com base no processo de negociação, desde que este não comprometa a integridade ecológica do parque. Em um jogo pedagógico como o SIMPARC, embora a questão da participação social seja a fonte de inspiração, não parece ser desejável a opção por soluções demagógicas e distantes da realidade, pois estas comprometeriam a função educativa que permeia a base da proposta. De qualquer forma, o gestor, na versão informatizada será um agente “artificial”, que responderá segundo o estabelecimento de um gradiente com relação ao seu perfil e sua sensibilidade em resposta ao processo participativo. Isto tende a ampliar as possibilidades do jogo e também os elementos de imprevisibilidade nas estratégias traçadas por cada jogador, o que tenderia a torná-lo ainda mais interessante no plano lúdico. A modelização informática do raciocínio do gestor é um caso interessante de balanço entre duas abordagens diferentes na interpretação do problema. Em uma primeira abordagem, baseada na Teoria da Decisão, esta se expressa como a busca de soluções ótimas. Na segunda interpretação, ocorre a modelização do comportamento do gestor, através de regras de decisão que tentam modelizar a lógica cognitiva e o raciocínio de um gestor humano.

O jogo se encerra com a avaliação de desempenho de cada jogador, com base nos objetivos do jogo. O *score* final do jogador é obtido como a resultante de um sistema de pontuação, que integra os resultados de cumprimento das metas individuais e da habilidade de negociação com os demais jogadores. Esta avaliação prevê também a discussão do resultado final, buscando estimular a reflexão dos jogadores em torno da importância da negociação e do diálogo entre os diferentes atores sociais na gestão de parques nacionais.. Nesta fase, se pretende consolidar a reflexão sobre a indissociabilidade entre natureza e sociedade, fonte teórica e inspiração para o jogo, bem como a internalização dos diferentes conceitos e interesses envolvidos.

Ainda assim, o SIMPARC não possui a pretensão de se configurar em uma ferramenta direta para o processo de tomada de decisão no âmbito da gestão de parques nacionais. O que se busca com o jogo é apenas ilustrar os interesses dos diferentes atores sociais na “arena de conflitos” e a importância da negociação no âmbito das estratégias individuais e coletivas para a conservação da natureza.

3. A EXPERIÊNCIA PRÁTICA EM VERSÃO PAPEL E LIÇÕES APRENDIDAS

Visando testar o jogo e gerar subsídios para a elaboração futura do protótipo informatizado, este roteiro se constituiu na base de aplicação do jogo em formato papel/tabuleiro, em setembro de 2007, para verificação de sua viabilidade e observação das reações dos jogadores diante do processo. No jogo em papel, foram realizadas todas as etapas previstas no roteiro, porém sem a utilização de nenhum suporte computacional.

O objetivo do jogo em papel foi, portanto, realizar um primeiro teste para a obtenção de subsídios para a construção do protótipo informatizado, para a adequação e seleção das variáveis e parâmetros selecionados, e para avaliação das limitações operacionais e conceituais a serem revistas, no futuro. O jogo em papel representou também uma importante oportunidade para obtenção de *feed back* dos potenciais jogadores, uma vez que a simulação em papel foi realizada no âmbito do Grupo de Pesquisa Áreas Protegidas e Inclusão Social (GAPIS) do Programa Eicos/UFRJ (LATTES/CNPq), que engloba pesquisadores de diversas áreas de conhecimento, alguns com grande experiência em gestão pública de áreas protegidas. O teste de jogo em papel foi também importante para apoiar a interpretação das diferentes estratégias utilizadas pelos jogadores envolvidos e as subjetividades envolvidas no processo. Da mesma forma, a experiência proporcionou a identificação das principais deficiências que poderão ser equacionadas, no futuro, pela utilização de suporte informático.

Para a formatação e aplicação do jogo, participaram seis membros da equipe de pesquisadores SIMPARC, com diferentes funções previamente atribuídas, entre as quais, a função de mestre de jogo, de gestor do parque, de orientação durante o processo, e de observação e registro escrito, fotográfico e filmográfico. Os jogadores foram dez pesquisadores de formação interdisciplinar, sendo este um grupo misto de homens e mulheres, na faixa etária entre 24 e 50 anos. A partida de jogo foi registrada em áudio/vídeo e, ao final do processo, foi realizada, como previsto, uma discussão sobre a experiência.

Foram diversos os *insights* trazidos pela aplicação do jogo em papel. Em primeiro lugar, foi interessante notar o elevado grau de interesse e motivação dos jogadores durante todo o processo, o que parece confirmar a relevância da proposta do jogo e sua adequação na reprodução do contexto de gestão de parques nacionais. Todos os jogadores se identificaram claramente com a situação reproduzida e com os papéis a eles atribuídos. Da mesma forma, a incorporação dos diferentes perfis ilustrou, claramente, o confronto entre diferentes perspectivas de interpretação da natureza, em um “campo induzido” de simulação, que pareceu quase real. Esta dinâmica favoreceu, consideravelmente, o engajamento e a concentração durante o jogo e reafirmou a procedência da escolha do eixo lógico do roteiro.

A análise dos resultados do jogo, a partir da discussão realizada e dos registros obtidos, assinalou também as dificuldades dos participantes na visualização e discriminação das informações dispostas em mapas de papel. Além disso, surgiu a demanda de que estas informações fossem disponibilizadas, progressivamente, e não diretamente na fase inicial do jogo. Com relação a esta limitação, a utilização de dispositivos de informática tenderá a permitir uma melhor organização das informações transmitidas aos jogadores. Isso será possível, uma vez que, no decorrer da partida, os dados relevantes podem ser apresentados de maneira ordenada, evitando a sobrecarga de informações. Além disso, todas as informações ficam à disposição dos jogadores durante todo o processo, podendo ser acessadas sob demanda, de acordo com as necessidades de cada jogador.

Outra constatação importante observada durante a experiência do jogo em papel foi a formação de grupos distintos, em composição e tamanho, no processo de negociação. Os grupos foram configurados, em geral, com base nos opostos ou nas cumplicidades potenciais, previamente identificadas em função dos perfis de jogadores e seus “estereótipos” com relação à interpretação do valor de natureza. Em todo caso, não parece haver um único padrão no estabelecimento de estratégias entre os jogadores. E possibilidades de maior alcance no protótipo informatizado poderão, efetivamente, contribuir para a riqueza do processo de diálogo e a sofisticação no delineamento de estratégias, no futuro.

O processo recebeu críticas, também, em função da mencionada “desorganização” durante a aplicação do jogo, que envolveu aproximadamente 20 pessoas numa mesma sala,

com excesso de movimentação e agitação durante todo o jogo, ruído freqüente e dispersão em alguns momentos essenciais, como a fase de negociação.

Evidentemente que um jogo desta complexidade tende a exigir mecanismos inovadores e eficazes na organização de informação mas também do processo de negociação. Também por esta razão, um protótipo informatizado poderá contribuir para o aprimoramento e alcance do processo, uma vez que a interface de comunicação e diálogo será a própria tela do computador.

Do ponto de vista da construção do suporte informático, a negociação é considerada uma forma particular de processo comunicativo entre duas ou mais partes, centrado na busca de concordância(s) mútua(s) sobre uma dada incompatibilidade de interesses ou opiniões¹⁴. Neste caso, a estruturação do discurso é um fator importante, pois possibilita uma melhor gestão do histórico da negociação facilitando a inclusão de agentes artificiais no processo, além de aumentar o foco no processo e nas questões negociadas e a clareza do discurso. Há diversos protocolos de comunicação voltados para a negociação entre agentes que estruturam o processo. Entretanto, eles são demasiados artificiais, privilegiando a comunicação agente-agente em detrimento da comunicação humana. Mas é importante considerar que o processo comunicativo mediado por computador sofre diversos tipos de empobrecimento, principalmente em relação a comunicação não verbal, no que diz respeito à força expressiva contida no gestual corporal e facial e na entonação imbuída à fala pelo falante. Assim, a versão informatizada buscará uma forma intermediária e simples de sistema integrado para favorecer tanto a comunicação humano-humano como a comunicação agente-humano.

Foi também observada a necessidade de registro permanente das informações estratégicas, por escrito, durante as negociações (no mapa e em papel) pelos jogadores, em termos da caracterização ecológica e socioeconômica do parque e dos diversos objetos de interesse ali representados. O protótipo informatizado, neste caso, pode representar um avanço interessante com relação aos mecanismos de disponibilização e qualidade das informações apresentadas (uma vez que o suporte computacional permite a utilização de

¹⁴ Tendo em vista o foco na comunicação, foi considerada a adoção de uma linguagem de interface baseada no discurso argumentativo, lingüístico (SEARLE, 1969; KIRSCHNER *et al.*, 2003), que auxilie na estruturação do discurso e ao mesmo tempo busque ao manter a fluidez e naturalidade deste discurso como uma forma adequada de suporte a negociação, facilitando a interação humano-agente dentro de um processo comunicativo minimamente artificial.

sistemas de filtragem e buscas), além da ampliação do nível de conteúdo e das alternativas de apresentação de informações e opções de registro sobre o processo de consultas e definição de estratégias.

A versão informatizada do jogo SIMPARC tende a possibilitar ainda maximização da visualização do cenário do jogo por parte dos jogadores, em termos de compreensão e riqueza de detalhes. Para tal, um mapa está sendo construído com base em sistema geográfico de informações, composto por informações tabulares e as correspondentes representações cartográficas e temáticas. Neste caso, a composição do mapa síntese (cenário do jogo) será resultante da sobreposição das camadas (layers) de informações (TRICART, 1977), relevantes em apoio ao processo de interpretação da problemática em foco.

Estes dados sistematizados e os registros permanentes durante o desenvolvimento do jogo, contribuem, entre outros aspectos, para a verificação do desempenho dos diferentes jogadores, com relação aos perfis de atores sociais representados. E ainda, para a análise e acompanhamento das diversas estratégias e alterações de percurso adotadas pelos diferentes jogadores durante a fase de negociação, de maneira ágil e melhor ilustrada por imagens, gráficos e figuras de mapas gerados na tela. Estas informações constituem *inputs* essenciais para a discussão final e avaliação do desempenho de cada jogador.

Diversas críticas foram também dirigidas ao sistema simplificado de pontuação do jogo, que segundo comentários de alguns dos participantes na experiência, tenderia a privilegiar as estratégias individuais e não as coletivas, o que distorceria parcialmente a proposta inicial do jogo, reforçando a interpretação de dualidade entre natureza e sociedade. Na verdade, este foi um problema identificado antes mesmo do teste de protótipo, pelos pesquisadores; Certamente este é ainda um dos pontos vulneráveis da proposta. Mas a intenção é que, na versão informatizada, sejam construídas matrizes de avaliação, capazes de mensurar gradientes, com relação ao alcance de metas individuais e construção de pactos coletivos, e também de aprendizagem de novos conceitos. Em todo caso, a frustração gerada pela pontuação final para alguns, não foi reconhecida como elemento de inviabilidade do jogo. Muito pelo contrario, as questões levantadas e a avaliação final do grupo sobre o jogo, foram extremamente positivas, com relação à validade da experiência e trouxeram, principalmente, recomendações para o seu aprimoramento no protótipo informatizado.

Enfim, o teste de protótipo de jogo em papel se mostrou fundamental para a construção de protótipo informatizado, indicando que em processos desta natureza, não parece ser indicada uma modelagem informática diretamente, quando a própria dinâmica do grupo não é bem conhecida, e diferentes variáveis precisam ainda ser estudadas. Também pela aplicação do jogo em papel, ficou evidente a necessidade de diálogo permanente entre os pesquisadores de ciências humanas e sociais e as ciências da natureza em iniciativas de geração de tecnologia social como o SIMPARC. Isto porque os diferentes argumentos dos jogadores se baseiam também em preconceitos originados em seus campos de conhecimento, e suas percepções estereotipadas sobre a interpretação de natureza, a partir do olhar de outras disciplinas.

Uma outra dificuldade a ser enfrentada no futuro, para o delineamento do protótipo informatizado ou iniciativas semelhantes, se refere ao tempo de resposta na geração de informação, tendo em vista a prática das ciências humanas e sociais''ção vem precisa também ser é agravada pelo pragmatismo da área de ciências da computação, de grande agilidade na modelagem de um contexto social complexo, de difícil simplificação e não compartimentado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PRÓXIMOS PASSOS

O presente trabalho tentou ilustrar os desafios envolvidos na construção de tecnologia social para a gestão participativa de parques nacionais, a partir da apresentação e discussão das bases teóricas, conceituais e metodológicas de um jogo, com objetivos lúdicos e pedagógicos – SIMPARC - e de seu teste em versão preliminar de protótipo em papel. A inspiração do jogo partiu da observação de um confronto histórico de percepção da natureza entre as ciências humanas e sociais e as ciências da natureza e da compreensão dos desafios a serem enfrentados para a gestão participativa de áreas protegidas no Brasil, diante dos compromissos assumidos pelo país no âmbito da Convenção da Diversidade Biológica.

No entanto, embora esta seja uma proposta inovadora, de ampla aplicação no contexto atual, a experiência em curso tem demonstrado que este tende a ser um processo longo e bastante complexo. Neste caso, soluções simplistas e rápidas para modelagem de um processo desta complexidade podem se tornar um grande risco de perda de significado do jogo, em relação à riqueza de variáveis e alternativas possíveis de pactos sociais para a gestão da biodiversidade. Assim, uma outra dificuldade a ser enfrentada, no futuro, para o delineamento

do protótipo informatizado ou iniciativas semelhantes, se refere à necessidade de harmonização dos tempos de resposta, na geração de conhecimento, tendo em vista a prática das ciências humanas e sociais, das ciências da natureza e das ciências da computação. Isto porque o pragmatismo característico das ciências da computação, tende a não ser acompanhado pelos outros domínios de conhecimento e, conflitos entre pesquisadores podem ocorrer em função deste contexto. Por outro lado, é freqüente a crítica originária das ciências humanas e sociais sobre o risco de simplificação e redução excessiva de modelos sociais pela prática de pesquisa das ciências da computação. O exercício do SIMPARC ilustrou, de forma exemplar, a dificuldade de construção interdisciplinar nos embates cotidianos da pesquisa e representou assim, uma oportunidade privilegiada de reflexão acadêmica.

Uma outra questão que emerge da experiência é, em que medida jogos lúdicos, com fins pedagógicos, devem se aproximar da realidade e quais as representações mínimas necessárias para que estes não se distanciem dos objetivos pretendidos. Por exemplo, de que forma favorecer o processo de negociação e pactos sociais para a gestão democrática de áreas protegidas sem perder o foco com relação aos problemas reais e operacionais impostos pela própria legislação e diretrizes de manejo? Da mesma forma, uma questão central e de difícil equacionamento é também como equilibrar expertise técnica e científica no plano de participação social na gestão da natureza? Na verdade, uma expertise puramente técnica tende a se tornar tecnocrática e com isso mascarar as sutilezas envolvidas no processo.

Um outro tema que pode inspirar o debate se refere ao contexto pouco realista do jogo, em relação à dinâmica de poder. O jogo parte do pressuposto de equilíbrio de poder entre todos os jogadores, em sua capacidade de interlocução e influencia nas decisões políticas, o que não parece ser o caso na gestão da maior parte dos parques nacionais. Mas talvez, também por esta razão, jogos informatizados possam ser interessantes para a geração de alternativas de simulação de neutralização de poder e/ou expressões variadas de poder, no sentido de discussão do processo de governança na gestão de áreas protegidas, um tema ainda muito incipiente na pesquisa social.

O suporte computacional permite ainda que os jogadores, ao assumirem os respectivos papéis, permaneçam em anonimato, o que potencializa a expressão dos conflitos e uma maior liberdade no delineamento das estratégias de negociação, uma vez que estes não estarão

sujeitos às pressões e/ou eventuais julgamentos. Na versão informatizada, todos os atores sociais se comunicam livremente, sem o risco de serem julgados ou punidos em suas ações e sem distinção nas capacidades envolvidas no discurso verbal. Esta alternativa facilitaria, portanto, o processo de participação para aqueles com inibição na expressão pública.

Da mesma forma, a informatização do jogo não implica na presença física dos jogadores no mesmo ambiente, o que amplia ainda mais as suas possibilidades de aplicação, eventualmente envolvendo jogadores de diferentes regiões, nas quais a mesma problemática pode ter conotações distintas.

Complementarmente, a versão informatizada permite ainda a utilização de um cardápio de cenários e atores consideravelmente mais amplo e assim, os perfis e as informações sobre o jogo poderão variar aleatoriamente, evitando o desgaste e a previsibilidade durante o processo. Por fim, o suporte computacional possibilita a utilização de agentes artificiais, que podem assumir diversas funções, enriquecendo as possibilidades lúdicas da proposta.

São diversas as motivações para a inclusão de jogadores artificiais no processo: É possível conduzir uma sessão de jogo sem que todos os “jogadores humanos” estejam disponíveis. É também possível confrontar os perfis de jogadores humanos com perfis virtuais, de forma replicável. Além disso, a utilização de jogadores virtuais pode apoiar testes de hipóteses sobre a dinâmica de negociação. De maneira mais ampla, o jogo envolvendo jogadores reais e virtuais representa uma configuração híbrida, com inúmeras possibilidades. Em testes realizados por alguns pesquisadores, por exemplo (ADAMATTI *et al.*, 2007), os jogadores artificiais só foram reconhecidos, em função de seu tempo de resposta (uma vez que tendem a responder mais rapidamente que jogadores humanos) mas permaneceram incógnitos em várias ocasiões, em experiências de jogos anteriormente analisadas. Este é um exemplo de Teste de Turing (1950), primeira tentativa para delinear um teste com o objetivo de distinguir entre o desempenho de um homem e uma máquina.

Neste caso, como o foco do jogo recai sobre um processo epistêmico de descoberta e construção do conhecimento na área de gestão de áreas protegidas, baseado na negociação humano-humano, humano-agente, agente-agente mediada por computador, o sistema atua,

parcialmente, como mediador (CARNEVALE & PRUITT, 1992) no processo, oferecendo suporte não só à coordenação, mas também à comunicação e cooperação (FUKS *et al.*, 2006).

Mas com base em algumas das lições aprendidas nesta primeira fase, diversas alternativas permanecem também como inspiração para possibilidades futuras e planejamento dos próximos passos. Mas muitas questões permanecem ainda sem resposta.

Em todo caso, o processo até aqui favoreceu uma rica experiência de reflexão acadêmica e de exercício interdisciplinar e forneceu as bases de discussão para a etapa de prototipação do sistema, em todas as suas fases e interfaces, na versão totalmente informatizada. Está também em discussão a proposta de definição de uma metodologia para avaliação de todo o processo, de modo a permitir a análise objetiva sobre os resultados alcançados e/ou a comparação de resultados da aplicação de SIMPARC com outras propostas similares baseadas nas metodologias MAS/RPG, GMABS ou *Participatory Simulation*. O protótipo do jogo também será testado e avaliado com base nas ferramentas epistêmicas da Engenharia Semiótica (inspeção semiótica e teste de comunicabilidade), em testes de utilização e viabilidade e em experiências práticas com os usuários durante o jogo. Constitui também proposta para a continuação do processo, além da consolidação do protótipo informatizado, o seu teste e validação junto a gestores públicos e os demais atores sociais que serviram de fonte de inspiração para a concepção do jogo discutida neste artigo.

Mas embora inquietações e questionamentos tenham orientado toda a experiência desenvolvida até aqui, o processo do Projeto SIMPARC ilustra uma experiência possível, em um imenso cardápio de possibilidades, para apoiar a reflexão acadêmica sobre os desafios e questões a serem enfrentados, no futuro, em relação à construção de tecnologia social para a gestão da biodiversidade no país.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACSELRAD, H. (Org.) (2004) *Conflitos ambientais no Brasil*, Rio de Janeiro: Relume Dumará.

ADAMATTI, D.F., SICHMAN, J.S. & COELHO, H. (2007) Virtual players: from manual to semi-autonomous RPG, In BARROS, F.; FRYDMAN, C.; GIAMBIASI, N. & ZEIGLER, B., editores, *International Modeling and Simulation Multiconference 2007 (IMSM'07)*, Buenos Aires, Argentina, Fevereiro.

BARRETEAU, O. (2003) Our companion modelling approach, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol. 6, No 2.

BARRETEAU, O.; BOUSQUET, F. & ATTONATY, J. (2001) Role-playing games for opening the black box of multi-agent systems: method and lessons of its application to Senegal River Valley irrigated systems, *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, Vol. 4, No 2.

BRASIL (2000) Lei n. 9.985, que regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III, VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, Brasília.

BRIOT, J.-P.; GUYOT, P. & IRVING, M. (2007) Participatory simulation for collective management of protected areas for biodiversity conservation and social inclusion, In Barros, F.; Frydman, C.; Giambiasi, N. & Zeigler, B., editores, *International Modeling and Simulation Multiconference 2007 (IMSM'07)*, Buenos Aires, Argentina, Fevereiro, p. 183-188.

BRIOT, J.-P.; VASCONCELOS, J.E.; ADAMATTI, D.; SEBBA, V.; IRVING, M.; BARBOSA, S.; FURTADO, V. & LUCENA, C. (2008) A computer-based support for participatory management of protected areas: the SimParc project, *XXVIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC'08)*, Belem, PA, Julho.

CARNEVALE, P.J. & PRUITT, D.G. (1992) Negotiation and mediation, *Annual Review of Psychology*, Vol. 43, p. 531-582.

DIEGUES, A.C. (1996) *O mito moderno da natureza intocada*, São Paulo: NUPAUB - Universidade de São Paulo, 164 p.

EHRENFELD, D. (1992) *A arrogância do humanismo*, Rio de Janeiro: Campus.

GUATTARI, F. (1991) *As três ecologias*, 9 ed. Campinas, SP: Papirus.

IBAMA (2002) Roteiro metodológico de planejamento, parque nacional, reserva biológica e estação ecológica, Brasília: Del Rey, p.112.

IRVING, M.A. & MATOS, K. (2006) Gestão de parques nacionais no Brasil: projetando desafios para a implementação do Plano Nacional Estratégico de Áreas Protegidas, *Floresta e Ambiente*, Vol. 13, No 2, p. 89-96.

KIRSCHNER, P.A.; SHUM, J.B & CARR, S.C. (Eds) (2003) *Visualizing argumentation: software tools for collaborative and educational sense-making*, Heidelberg : Springer.

LATOUR, B. (2001) 12 thèses pour sauver les Verts d'eux-mêmes, *Le Monde*, Paris, França, 6 de Dezembro.

LOUREIRO, C.F. (2004) Ambientalismo e lutas sociais no Brasil, *Revista Libertas*, No 3, Juiz de Fora, MG: Ed. UFJF.

MORIN, E. (1973) *Le paradigme perdu: la nature humaine*, Essais, Paris : Editions du Seuil.

MORIN, E. & HULOT, N. (2007) *L'an I de l'ère écologique*, Paris : Editions Tallandier.

SANTOS, L.S.F & OLIVEIRA, T.Q. (2006) A política de proteção ambiental para o Estado do Amazonas: o caso do Município de Barcelos, Associação Brasileira de Estudos Populacionais, *Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais*, Caxambu, MG.

SEARLE, J.R (1969) *Speech acts: An essay in the philosophy of language*, Cambridge, Inglaterra: Cambridge University Press.

SOARES, D.G. (2004) Parque Estadual da Pedra Branca e Comunidade Monte da Paz: tensões e conflitos para os moradores de uma área protegida, Dissertação de Mestrado, Programa EICOS de Pós-Graduação, UFRJ, Rio de Janeiro, RJ.

TRICART, J. (1977) *Ecodinâmica*, Rio de Janeiro : IBGE-SUPREN.

TURING, A.M. (1950) Computing machinery and intelligence, *MIND – A Quarterly Review of Psychology and Philosophy*, No 236, Oxford University Press, Inglaterra, Outubro.

WELLER, J.-M. (1997) L'humanité des non-humains. À propos des humains et des non-humains de M. Callon et B. Latour, *Journal Espace Temps*, Paris, França, No 64/65, p. 94-101.