



## **O SISTEMA ELETRÔNICO DE INFORMAÇÕES (SEI / IBAMA): POSSIBILIDADES DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL FEDERAL DE USINAS HIDRELÉTRICAS**

Ricardo Benedito Otoni<sup>1</sup>

### **RESUMO**

A necessidade de se reduzir custos administrativos, agilizar a velocidade dos procedimentos e melhorar o desempenho dos órgãos da administração pública, gerou nos anos 2000 uma série de projetos inovadores de tecnologia de gestão da informação digital no âmbito da administração pública nos poderes executivo, legislativo e judiciário. Em 01/01/2017 foi implantado o Sistema Eletrônico de Informações (SEI-Ibama), o qual possui funcionalidades que reduzem custos, aceleram procedimentos e padronizam atos da administração pública, tornando a burocracia mais transparente, ágil e cooperativa, padronizando rotinas dos trabalhadores do Ibama. Não obstante estas características é possível que este sistema evolua por tensões internas dos trabalhadores do Ibama e externas da população que utiliza os serviços do Ibama, no que o Sociólogo Niklas Luhmann denominou em sua Teoria dos Sistemas respectivamente como a autopeiose do sistema e a autoirritação do sistema aos ruídos externos do meio. Este artigo apresenta um breve histórico do SEI no Brasil e sua recente implantação no Ibama. Investiga-se o atual estado de funcionalidades do SEI-Ibama e as recentes mudanças nas rotinas dos trabalhadores do Ibama. Ao evidenciar mudanças nas rotinas dos trabalhadores, sinalizam-se possibilidades do uso da inteligência artificial em algumas rotinas dos procedimentos de avaliação de impactos ambientais, realizados pelos analistas ambientais no âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal de usinas hidrelétricas.

**Palavras-chave:** SEI / IBAMA. Inteligência Artificial. Licenciamento Ambiental Federal.

---

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sociologia – PPGS da Universidade Federal de Sergipe – UFS; e-mail: otoni.aju@gmail.com.

## **INTRODUÇÃO: BREVE HISTÓRICO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL**

Nosso objetivo não é tecer detalhes do histórico dos sistemas de informações na administração pública no Brasil, mas tão somente apresentar alguns elementos principais que ajudam a entender como foi criado o Sistema Eletrônico de Informações do Ibama, objeto deste artigo, para em seguida compreender as possibilidades de futura implantação de procedimentos de inteligência artificial em parte dos procedimentos do licenciamento ambiental de usinas hidrelétricas.

A necessidade de se reduzir custos, agilizar a velocidade dos procedimentos, padronizar rotinas administrativas e melhorar o desempenho dos órgãos da administração pública, gerou nos anos 2000 uma série de projetos inovadores de tecnologia de gestão da informação digital no âmbito da administração pública nos poderes executivo, legislativo e judiciário.

Em 2006 surgiu na Receita Federal do Brasil o projeto-piloto de digitalização e gestão administrativa de documentos e processos, denominado pela Receita Federal como o e-processo. O objetivo era não só digitalizar documentos e processos, mas sobretudo reduzir custos significativos no frequente envio de documentos e processos, reduzir os esforços físicos de guarda e organização de pilhas de volumes de processos que em papel necessitavam de significativo espaço de armazenamento e procedimentos de manutenção da higiene, a fim de controlar o surgimento e multiplicação de patógenos como fungos e traças. Com a implantação do e-processo foi possível ainda agilizar as análises e fornecer maior transparência aos usuários internos e externos da Receita Federal do Brasil.

Em dezembro de 2009 foi criado o SEI (Sistema Eletrônico de Informações) no Tribunal Regional Federal da quarta região (TRF-4) em Porto Alegre/RS, com o objetivo de otimizar a digitalização de processos, reduzir custos e aumentar a eficiência na velocidade e na transparência dos processos judiciais federais nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, sub sua jurisdição.

Diante da enorme economia de recursos e agilidade alcançada pela administração dos processos em ambiente digital, em outubro de 2010 a Prefeitura

Municipal de Porto Alegre implantou o SEI criado pelo TRF-4, sendo seguida pelas Prefeituras de Joinville e Palhoça, em Santa Catarina.

Em 01/01/2013, o Ibama implantou o sistema Doclbama, o qual era um software fechado de gestão de documentos digitais e funcionava apenas internamente, sem possibilidade de usuários externos utilizarem o sistema. Este sistema tinha soluções de digitalização de documentos e facilidade de busca de informações localizadas nas diversas unidades do Ibama no Brasil. Já era possível passar a receber documentos do público em formatos digitais gravados em CDs e DVDs, com a inclusão de mapas digitais e arquivos em formato *shapefile* dentro dos processos sob análise ambiental. Este sistema já apresentava várias funcionalidades também presentes no SEI criado pelo TRF-4 em Porto Alegre, contudo, havia uma série de inconsistências, além de significativa lentidão e certa instabilidade no sistema, com diversos casos de paralisia ou lentidão, o que chegou a atrasar alguns procedimentos pontuais no âmbito do licenciamento ambiental federal.

O Ministério do Planejamento, ao observar que havia uma multiplicidade de novos sistemas de gestão da informação no Brasil, cada qual com códigos-fonte digitais diferentes, assim como grande diversidade de funcionalidades, pesquisou, em 2012, entre os sistemas disponíveis de gestão digital de informações, documentos e processos nos poderes executivo, legislativo e judiciário, aquele que lhe pareceu mais propício para a integração de documentos e processos entre diferentes instituições. O sistema a ser escolhido deveria ser um software livre, que apresentasse baixos custos de implantação e de manutenção. Deveria ter significativas funcionalidades e possibilidade para futuras iniciativas de implementação de mecanismos de inteligência artificial no âmbito da administração pública federal.

Diante das diversas opções nos três poderes federais e algumas iniciativas estaduais e municipais de gestão de informação disponíveis na ocasião, foi decidido e criado no âmbito do Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão (MPOG), em junho de 2013, o Processo Eletrônico Nacional – PEN, a partir da ceção gratuita, pelo TRF-4, do seu SEI ao Governo Federal. Os primeiros órgãos a aderirem de forma colaborativa ao Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão foram a

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e o Governo do Distrito Federal (GDF). Nos anos seguintes diversos outros órgãos foram gradativamente aderindo ao SEI administrado pelo MPOG, mas o Ibama permanecia com o seu Doclbama, que vinha apresentando lentidão e eventos de instabilidade nas transmissões das informações entre os usuários internos, e não tinha sido construído para usuários externos ao Ibama. Para vir a atender usuários externos, seria necessária uma significativa reformulação no Doclbama, ou então sua substituição por um sistema mais propício, com arquitetura já estruturada para usuários externos.

Durante o ano de 2016 o Ibama aderiu ao SEI sob a orientação do MPOG, mas manteve o Doclbama em funcionamento em alguns meses de transição entre os dois sistemas, permanecendo o SEI / IBAMA em fase de testes até 31/12/2016.

Em 01/01/2017 o Ibama implantou o SEI / Ibama como sistema principal de informações em todas as suas unidades do Brasil, nos mesmos moldes dos demais órgãos públicos do governo federal, sob a coordenação do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG).

Em 12 de janeiro de 2018, segundo o MPDG (BRASIL, 2018a), um total de 65 instituições públicas federais já haviam implementado o SEI e 53 estavam em implantação. Em Sergipe a Anatel, Anvisa, Dnit, Dnpm, Incra, Ibama, Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, ICMbio, e Iphan, entre outros, já haviam aderido e implantado o SEI. O Instituto Federal de Sergipe (IFS) já havia aderido e estava em processo de implantação. A UFS ainda não havia aderido ao sistema, apesar de diversas outras universidades federais, o MEC, a Capes e o CNPq já terem aderido e implantado.

## **1. FUNDAMENTOS DO SEI / IBAMA**

O SEI que foi implantado no Ibama em 01/01/2017, derivado do PEN-SEI de 2013, gerido pelo Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, possui a funcionalidade do barramento de serviços interinstitucionais, comum aos demais SEI de outros órgãos públicos. Este barramento possibilita que documentos, e

futuramente processos, abertos tanto no Ibama quanto abertos em outros órgãos utilizadores do SEI tramitem entre si, aumentando a velocidade de atendimento dos órgãos públicos às demandas da população.

O uso do barramento digital de acessos remove a necessidade do envio de malotes e correspondências de papel entre órgãos da administração pública federal, possibilitando que no futuro o cidadão não precise ir pessoalmente a diversos órgãos públicos para resolver um problema.

O SEI que está sendo implantado na administração pública federal possui arquitetura digital a qual permite que no futuro um cidadão protocole um documento pessoal em um órgão público e solicite que após a sua demanda ser analisada por aquele órgão seu documento seja encaminhado digitalmente pelo SEI, junto com o parecer do órgão inicial, a outros órgãos da administração pública, a fim de receber novos pareceres e procedimentos cabíveis, evitando a necessidade do cidadão ter de ficar levando documentos em papel entre diversos órgão públicos.

No âmbito dos procedimentos internos do Ibama, desde sua implantação, não há mais a possibilidade de se fazer novos documentos em papel, pois todos passaram a ser gerados, numerados, arquivados e gerido no SEI, o que tem gerado uma substancial economia em papéis, tintas de impressões e armários para guardar pilhas de processos, que antes, além de ocuparem significativo espaço, precisavam ser higienizados regularmente para evitar fungos e traças, do contrário aumentariam os riscos à saúde dos trabalhadores e usuários do Ibama por possibilidade de manuseio de documentos contaminados.

Foi reduzido o espaço necessário ao funcionamento das repartições do Ibama, não havendo mais necessidade do envio de malotes pelos correios entre as suas unidades. Tal medida economiza recursos públicos e reduz o tempo gasto com os anteriores frequentes envios de documentos e processos entre as superintendências, a Sede e as demais unidades administrativas do Ibama.

Uma funcionalidade interessante é que os processos podem ser abertos por um setor e trabalhados em rede por analistas ambientais de diversos setores simultaneamente, sem a necessidade de se enviar o processo a outro setor. Documentos podem ser feitos e simultaneamente digitados e assinados digitalmente

por analistas ambientais lotados em diferentes locais do Brasil, evitando deslocamentos de servidores, gerando redução em custos de viagens.

O SEI / Ibama tem as seguintes funcionalidades básicas semelhantes aos demais SEI de outros órgãos públicos:

a) Controle e pesquisa de processos: neste item é possível aos usuários internos do SEI-Ibama pesquisar e abrir qualquer processo não confidencial que tenha sido gerado em qualquer unidade do Ibama. O registro de confidencialidade dos processos passou a atender de forma mais ágil à Lei de Acesso a Informação, Lei nº 12.527/2011 (Brasil, 2018b), que define que tipos de documentos devem ser classificados e com quais graus de confidencialidade e respectivos períodos de sua confidencialidade.

Com o SEI / IBAMA é possível rastrear digitalmente se, quando e onde cada servidor público teve acesso aos documentos. No caso dos documentos sigilosos, tais como os planejamentos das operações de fiscalização, este monitoramento e fácil identificação dificulta o acesso de pessoas indevidas. Desta forma, o planejamento dos roteiros, locais e datas das operações de fiscalização passaram a ser mais controlados, o que evitou perda de recurso público que antes ocorria quando as equipes chegavam aos locais a serem fiscalizados e os infratores já estavam sabendo que as equipes do Ibama viriam e os mesmos já haviam se evadido para não serem pegos em flagrante crime ambiental.

Os usuários externos ao se cadastrar podem ter acesso aos documentos de seu interesse e passam a ter seus acessos monitorados pelo SEI / IBAMA. Esta medida possibilita a verificação de quem, quando e onde cada pessoa acessou as informações, para efeito de futuras investigações quanto ao uso destas.

O Acesso dos cidadãos às informações de seus processos no Ibama foi agilizado, evitando que precisem ir à instituição para realizar diversas requisições, as quais passaram a ser realizadas em formulários de preenchimento on-line ao cidadão interessado em solicitar diversos serviços do Ibama.

b) Base de conhecimento: esta ferramenta possibilita a criação de um banco de dados com conhecimentos relevantes a serem utilizados pelos servidores públicos em suas análises, tais como artigos científicos, legislações, dissertações, teses, entre outros documentos de uso compartilhado geral de interesse da instituição, que

podem ser incluídos no banco de dados. A centralização destas informações em um único local digital com cópia de segurança evita que o mesmo documento precise ser copiado em papel e arquivado em diversas superintendências do Ibama. É facilitado o acesso rápido à grande quantidade de informações técnicas e legislações para servidores lotados em quaisquer locais do Brasil.

c) Texto padrão e modelos de favoritos: esta ferramenta possibilita o compartilhamento de modelos de documentos a serem preparados pelos servidores públicos, trazendo uma padronização na forma dos documentos gerados. Os textos padrão podem ser sugeridos por quaisquer servidores, e ao serem aprovados por suas chefias imediatas podem passar a ser os modelos de seus locais de trabalho. Os chefes podem sugerir a padronização de documentos de trâmite nacional, e assim as rotinas de trabalho e formatos de documentos passam a ter procedimentos e formas similares, o que possibilita futuros testes de mecanismos de análise cibernética de inteligência artificial.

d) Blocos de assinatura, blocos de reunião e blocos internos: possibilita a assinatura de diferentes autores em um mesmo documento, mesmo que estes estejam em locais diferentes e até mesmo trabalhando em casa, possibilitando o início do projeto-piloto de *Home Office*, para se verificar se ao menos em um dia da semana o servidor público poderia trabalhar em sua casa. O sistema registra os documentos elaborados e assinados a cada dia, evitando horas de deslocamento, poluição e trânsito nas cidades indo e voltando ao trabalho.

e) Estatísticas: possibilita a cada chefe de unidade verificar estatísticas de produtividade de cada servidor público por dia, por tipo de serviço, etc. Possibilita melhor medição da produtividade por pessoa, por setor, por semana, dia, etc. Tal ferramenta melhora a transparência de quem fez o que e em quanto tempo, facilitando as análises das chefias, que anualmente avaliam seus subordinados e conferem notas, as quais já resultam em diferentes valores monetários de gratificação por desempenho funcional aos servidores do Ibama, de forma a incentivar o aumento da produtividade da instituição. (BRASIL, 2018c).

No Ibama, com a adoção do SEI em 01/01/2017, além da economia de recursos, da agilização das análises dos processos, da facilidade no trabalho em equipe, do acesso à informação mais ágil pela internet tanto para os servidores

públicos, quanto para a população em geral, da padronização de rotinas de processos e da possibilidade de padronização de técnicas de análise, há ainda possibilidade de possível utilização de procedimentos de inteligência artificial nas análises de rotinas pré estabelecidas.

O uso de técnicas de inteligência artificial no SEI / IBAMA pode vir a otimizar a velocidade das análises no licenciamento ambiental federal. É possível haver a padronização de diversos programas ambientais de mitigação de impactos ambientais dos empreendimentos a partir da escolha, por inteligência artificial (IA), de programas padrão que atendam pré-requisitos definidos pelos analistas ambientais.

Podem ser elaboradas rotinas de verificação do cumprimento dos programas ambientais, acelerando a emissão e renovação das licenças ambientais, sobretudo no caso das licenças ambientais da fase de operação dos empreendimentos. Parte das análises poderão ser testadas com as técnicas de IA.

Caso se mostre mais confiável e com menor riscos de erros que os erros humanos atuais, poderão haver não só maior confiabilidade dos serviços do Ibama, mas ainda podem haver ganhos econômicos tanto ao Ibama, quanto aos empreendedores e cidadãos que demandam os serviços e análises ambientais, pois possibilita um mais fácil e rápido acesso às informações pela população e pelos servidores públicos.

## **2. POSSIBILIDADES DO USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL – IA NO LICENCIAMENTO AMBIENTAL FEDERAL DE USINAS HIDRELÉTRICAS.**

No Ibama existem 5 diretorias na sede em Brasília, sendo uma responsável pelo gerenciamento do licenciamento ambiental federal definido na Lei 6.938/1981, amparado pelo artigo 225 da Constituição Federal de 1988, que definiu a necessidade do licenciamento ambiental prévio para a instalação e operação de empreendimentos e atividades efetiva ou potencialmente geradoras de significativo impacto ambiental.

A diretoria que se especializa neste atendimento é a Diretoria de Licenciamento Ambiental – Dilic, que possui analistas ambientais lotados tanto na sede em Brasília quanto nas Superintendências do Ibama nos estados da federação.

Os analistas ambientais são formados em várias áreas do conhecimento e possuem especializações e pós-graduações em diferentes áreas acadêmicas. Eles trabalham em equipes de inspeção, vistorias e análises ambientais de empreendimentos e atividades sujeitas por lei ao licenciamento ambiental federal.

Entre os diversos tipos de empreendimentos sujeitos por lei ao licenciamento ambiental federal pode-se destacar a construção e operação de rodovias, ferrovias, portos, usinas nucleares, pontes interestaduais e internacionais, hidrovias em rios federais, perfuração e produção de petróleo nas águas do mar territorial do Brasil, gasodutos, oleodutos, usinas termelétricas e hidrelétricas em rios federais ou com 300 MW ou mais de potência energética instalada, bases militares, extração e transporte de material radioativo, entre outros.

Diante da grande variedade de tipos de empreendimentos sob processo de licenciamento ambiental federal, para efeito deste artigo analisa-se como seria possível a utilização de técnicas de inteligência artificial para aprimorar as análises, aumentar a produtividade, e conseqüente reduzir custos das análises do licenciamento ambiental federal, de usinas hidrelétricas.

A inteligência artificial (IA) vem sendo considerada pelos pesquisadores em inovação tecnológica como uma das técnicas que emergem de uma quarta revolução industrial, conhecida também como indústria 4.0, que relaciona a internet das coisas aos grandes bancos de dados, aos sistemas de processamento de informação em redes no ambiente de nuvem e aos sistemas de cibersegurança.

A introdução de IA em rotinas de análise de grande quantidade de informações possibilita que os sistemas de processamento de informações evoluam para se tornar sistemas de computação cognitiva descritos por (RUSSELL; DEWEY et. TEGMARK, 2015). Para estes autores da Universidade da Califórnia, do MIT e de Oxford, a inteligência artificial precisa se aperfeiçoar nos seguintes aspectos:

1. Verification: how to prove that a system satisfies certain desired formal properties. (“Did I build the system right?”)
2. Validity: how to ensure that a system that meets its formal requirements does not have unwanted behaviors and consequences. (“Did I build the right system?”)
3. Security: how to prevent intentional manipulation by unauthorized parties.
4. Control:

how to enable meaningful human control over an AI system after it begins to operate. (“OK, I built the system wrong; can I fix it?”). (RUSSELL; DEWEY et. TEGMARK, 2015).

A aplicabilidade e a evolução recente na ciência da computação, em relação à administração pública, é descrita por Brandão (2018) em: *“Inteligência Artificial na Administração Pública (Watson)”*. O autor expõe sucintamente a evolução da inteligência artificial desde 1950 até 2010, e cita o funcionamento do sistema de computação cognitiva Watson da IBM. O autor ressalta que *“A Computação Cognitiva é um aliado imprescindível aos Governos para comunicar-se, gerir, regular e ofertar serviços mais eficientes, endereçando os anseios e necessidades de uma Nova Sociedade”*. (BRANDÃO, 2018)

Entre os aspectos centrais descritos por Brandão (2018) para o funcionamento de sistemas de inteligência artificial na administração pública se destacam: os Big Data, que são grandes bancos de dados com informações checadas por humanos como verdadeiras e só então incluídas como informações válidas para uso na IA; a Cibersegurança, que se caracteriza por técnicas de segurança de acesso às informações; a seleção cibernética, por algoritmos especializados, na seleção dos documentos mais pertinentes a cada caso analisado pela administração pública. Há uma série de pesquisas em andamento para aperfeiçoar estes algoritmos e aumentar a confiabilidade para níveis superiores à média dos processamentos de rotina dos seres humanos; a computação em nuvem, com possibilidade de descentralização no processamento de informações, o que possibilita maior otimização da capacidade de processamento de rotinas que demandam significativo desempenho computacional; e a computação cognitiva, onde os sistemas de processamento devem entender, raciocinar, aprender e interagir de forma rápida e intuitiva com os humanos, tendo como exemplo o Sistema Watson de 2010 da IBM, descrito pelo autor.

Entre as características acima ao se analisar o SEI / IBAMA (BRASIL, 2018c), se observa que dos requisitos acima apenas o último, que é o mais complexo, ainda não foi testado ou implementado no Ibama. Contudo, seria possível começar a desenvolver protótipos de computação cognitiva para se processar informações no âmbito do Ibama e assim reduzir o tempo das análises, escolher respostas

tecnicamente mais precisas e eficazes para problemas semelhantes e direcionar a força de trabalho dos analistas ambientais do Ibama para casos onde o grau de confiabilidade na tomada de decisão do sistema ainda seria baixo pela IA, a exemplo do que vem ocorrendo com o sistema Watson da IBM.

Na sociologia, é internacionalmente conhecida a Teoria de Sistemas exposta em 1992 por Niklas Luhmann (LUHMANN, 2009). Este autor, especialista em problemas de comunicação nas sociedades, apesar de não focar na técnica da inteligência artificial atual, ressalta que os sistemas de informação seriam sistemas fechados que se autoevoluem. Para explicar isso o autor utiliza o conceito de *autopoiesis* na evolução sistêmica. Os sistemas receberiam entrada de dados ou informações vindas de fora deles, ou seja, do meio. Luhmann denominou estas entradas ou *inputs* como ruídos do meio sobre o sistema. O meio neste caso específico seria a sociedade, onde estão os empresários que desejam construir e operar usinas hidrelétricas e a população, e suas demandas por energia, via propostas de construção e operação de usinas hidrelétricas, mas também demandante de cuidados com os aspectos ambientais. Também estariam no meio os ambientalistas e os indivíduos contrários às usinas hidrelétricas.

Os ruídos dos sujeitos do meio, ao incidirem no sistema de licenciamento ambiental, poderiam gerar ou não autoirritações no sistema, fazendo o mesmo evoluir ou não nos procedimentos das análises, na velocidade e na qualidade dos procedimentos integrantes dos processos de concessão das licenças ambientais, com condicionantes ambientais diversas e diferentes tipos e graus de exigências ambientais para diferentes tipos de empreendimentos, conforme definido na legislação ambiental brasileira.

Caso se adote o ponto de vista pensado por Luhmann (2009) em sua teoria dos sistemas, em relação a como funcionam os sistemas de informação e seus rebatimentos jurídicos, a improbabilidade da comunicação eficaz descrita por Luhmann (1992) poderia ser alterada ao se melhorar os sistemas de informações e os mecanismos de comunicação entre grande número de diferentes instituições, cada qual com seu sistema de informações.

Talvez não seja possível adotar a integralidade dos conceitos de Luhmann para se pensar socialmente futuros testes e a implementação da IA na

administração pública. Contudo, pode-se adaptar alguns dos seus conceitos para um possível funcionamento da inteligência artificial. Um exemplo é que pode-se identificar atualmente algumas possibilidades de evolução sistêmica a partir da autopoiesis do sistema de licenciamento ambiental, gerada pela evolução endógena dos procedimentos mediante propostas dos analistas ambientais do Ibama. Por isso o SEI / IBAMA que funciona em janeiro/2018 já é bem diferente do que começou a operar em janeiro de 2017 e a evolução é permanente a partir de propostas de ajuste vindos dos servidores públicos que trabalham no Ibama.

Além da evolução endógena do SEI / IBAMA, é possível haver uma série de demandas sociais tanto da população impactada pela construção e operação de usinas hidrelétricas (UHEs) que podem requisitar novos programas ambientais de mitigação e/ou compensação de impactos ambientais, quanto novas demandas dos empreendedores das UHEs, o quais podem solicitar menor burocratização e maior padronização de programas. É possível ainda haver os ruídos vindos dos bancos financiadores da construção das UHEs. Estes podem requerer uma maior clareza sobre a viabilidade ambiental dos empreendimentos, a fim de decidirem ou não pelo seu financiamento. Por fim seria possível a emergência de novos ruídos do meio sobre o SEI / IBAMA, oriundos das demais instituições intervenientes (Iphan, FCP, ICMBio, prefeituras, etc), as quais possuem interesses distintos relacionados ao licenciamento ambiental das UHEs.

Caso os diversos exemplos de ruídos do meio sobre o sistema SEI / IBAMA, descritos acima não venham a autoirritar este sistema, é possível que estes ruídos autoirritem o sistema jurídico via abertura de processos judiciais. É possível que aja uma obrigatoriedade da autoirritação do SEI / IBAMA por força de decisão judicial. Neste caso nem sempre o judiciário consegue promover a equalização e harmonização entre os diversos e diferentes interesses envolvidos, mas consegue forçar mudanças no sistema de licenciamento ambiental, que podem ser positivas ou negativas para o sistema, a depender da internalização pelo sistema judiciário das múltiplas variáveis socioambientais e de haver ou não uma comunicação eficaz entre o sistema judiciário e o SEI / IBAMA, no que Luhmann (2009) denominou com o acoplamento estrutural entre os sistemas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Há possibilidades reais de se realizarem projetos-piloto de adaptação do SEI / IBAMA para este passar a adotar técnicas de inteligência artificial em algumas rotinas de análise no licenciamento ambiental federal de usinas hidrelétricas.

A inteligência artificial nas rotinas de análise pode começar com testes em empreendimentos que estejam na fase de pós-licença ambiental de operação, pois apresentam rotinas anuais de verificação dos programas ambientais mitigadores e compensadores de impactos ambientais que denotam a possibilidade de repetição de análises similares a cada ano, com menor possibilidade de grandes variabilidades de formas de análise em relação às fases do licenciamento ambiental prévio e de instalação.

Nas fases de licença prévia e de instalação há normalmente um menor conhecimento adquirido pelas equipes de analistas ambientais sobre o empreendimento e o meio ambiente afetado e há uma maior variabilidade de possibilidades de alterações de rotinas de programas ainda em início de execução. As rotinas de análises ainda estão em fase de testes e aprendizado pelas equipes executoras e que analisam os programas. É interessante que seja bem compreendido o primeiro ciclo de avaliação dos programas, para ser possível alimentar os bancos de dados com os critérios e procedimentos em fluxos que a IA deve começar a processar e fazer o sistema evoluir no que Luhmann denominou de a autopoiesis do sistema (LUHMMAN, 2009).

O processamento em IA dos relatórios anuais dos programas ambientais pode ter dispositivos de seleção de itens a serem escolhidos ciberneticamente para serem vistoriados pelas equipes de analistas ambientais. Gerando uma amostra de verificações *in loco* de possíveis não conformidades dos programas ambientais. Tal medida após teste poderá ajudar na seleção de prioridades de vistorias técnicas, havendo menor subjetividade para se estabelecer quais programas ambientais devem ser vistoriados e quais tem maior confiabilidade de boa execução, a partir das estatísticas e comparados com dados que podem vir de outras instituições públicas em rede no SEI, tais como fotos e relatórios de vistoria de secretarias municipais de meio ambiente, órgãos estaduais, etc.

Em decorrência dos dados e experiência adquiridos na pesquisa de Tese de Doutorado de Sociologia da UFS sobre os aspectos socioeconômicos da avaliação de impactos ambientais – AIA no licenciamento ambiental da operação de usinas hidrelétricas de grande porte no Brasil, a qual vem investigando a AIA e o licenciamento ambiental da operação da usina hidrelétrica de Xingó entre Sergipe e Alagoas, considera-se oportuno iniciar o teste de aplicação de inteligência artificial em parte das análises ambientais anuais do licenciamento ambiental da operação da UHE Xingó. Com os testes será possível identificar as reais possibilidades de introdução da inteligência artificial em parte das análises das rotinas de pós-licença de operação desta UHE e futuramente realizarem-se testes de IA em rotinas de análise ambiental em outras UHEs.

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, Carlos Eduardo. **Inteligência Artificial na Administração Pública (Watson)**. Disponível em: <<https://semanatic.prodest.es.gov.br/Media/semanacons/Apresenta%C3%A7%C3%B5es/III%20SETIC/2%20Dia/Intelig%C3%Aancia%20Artificial%20na%20ADM%20Pblica.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2018.

BRASIL. **Adesão ao Processo Eletrônico Nacional (PEN-SEI)**. Disponível em: <<http://www.planejamento.gov.br/pensei/adesao-ao-processo-eletronico-nacional-pen>>. Acesso em 31 jan. 2018a.

BRASIL. **Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011**. Regula o acesso a informações previsto no inciso XXXIII do art. 5º, no inciso II do § 3º do art. 37 e no § 2º do art. 216 da Constituição Federal; altera a Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990; revoga a Lei nº 11.111, de 5 de maio de 2005, e dispositivos da Lei nº 8.159, de 8 de janeiro de 1991; e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/lei/l12527.htm)>. Acesso em 31 jan. 2018b.

BRASIL. **Sistema Eletrônico de Informações do Ibama**. Disponível em: <<https://sei.ibama.gov.br/>>. Acesso em: 31 jan. 2018c.

LUHMANN, Niklas. **Introdução à Teoria dos Sistemas**. Aulas publicadas por Javier Torres Nafarrate. Tradução de Ana Cristina Arantes Nasser. Petrópolis: Editora

Vozes, 2009. (Coleção Sociologia).

RUSSELL, Stuart; DEWEY, Daniel; e TEGMARK, Max. **Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence**. Published in AI Magazine 36, nº 4 (2015): <http://tinyurl.com/rbaipaper>. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1602.03506.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2018.