

**Marcelo de Abreu Borges**

**A Amazônia e o atual Paradoxo Brasileiro: Contexto  
Histórico e uma Proposta Alternativa de Financiamento  
para a Conservação da Floresta  
Projeto Floresta 4.0**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de  
grau de Mestre em Relações Internacionais, pelo Programa de Mestrado  
Profissional, Análise e Gestão de Políticas Internacionais.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves

**Rio de Janeiro, dezembro de 2020**

**Marcelo de Abreu Borges**

**A Amazônia e o atual Paradoxo Brasileiro: Contexto  
Histórico e uma Proposta Alternativa de Financiamento  
para a Conservação da Floresta  
Projeto Floresta 4.0**

Dissertação apresentada ao Programa de Análise e Gestão de Políticas Internacionais da PUC-Rio (MAPI), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Análise e Gestão de Políticas Internacional.  
Aprovada pela Banca examinadora:

**Prof. Dr. Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves**  
Orientador e Presidente  
Instituto de Relações Internacionais – PUC-Rio

**Prof. Dra Andrea Ribeiro Hoffmann**  
Instituto de Relações Internacionais – PUC-Rio

**Prof. Dra Ana Amelia Campos Toni**  
Ford Foundation

Rio de Janeiro, 24 de novembro de 2020.

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

### **Marcelo de Abreu Borges**

Sócio da Tudor Asset Management na década de 1990, no setor educacional foi um dos sócios fundadores da ABECE S/A, grupo que em 2009 incorpora a Damásio de Jesus, formando a Damásio Educacional S/A. Em 2015 a Damásio Educacional S/A foi adquirida pelo grupo de ensino americano DeVry Brasil. Morou na Califórnia/EUA em 1988, quando concluiu a extensão em Finanças da UCSD e graduou-se em Marketing pela Universidade Estácio de Sá em 2017. Atualmente é sócio fundador e diretor executivo da Wisecare Tecnologia Ltda e sócio consultor da Trust Administradora Ltda.

### Ficha catalográfica

Borges, Marcelo de Abreu

A Amazônia e o atual paradoxo brasileiro: contexto histórico e uma proposta alternativa de financiamento para a conservação da floresta : Projeto Floresta 4.0 / Marcelo de Abreu Borges ; orientador: Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves. – 2020.

32 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Instituto de Relações Internacionais, 2020.

Inclui bibliografia

1. Relações Internacionais – Teses. 2. Amazônia. 3. Alta política. 4. Floresta 4.0. 5. Moeda digital. I. Esteves, Paulo Luiz Moreaux Lavigne. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Instituto de Relações Internacionais. III. Título.

CDD:327

Para a minha esposa Flavia e meus  
filhos Giulia e Guilherme por todo o apoio  
nesta trajetória e pelo amor de sempre.

## **Agradecimentos**

Ao meu orientador Paulo Luiz Moreaux Lavigne Esteves pelo estímulo e parceria para a realização deste trabalho. Sua paixão pelo ensino e debate de ideias foram uma inspiração para mim.

Aos meus pais, pela educação e amor de toda uma vida.

Aos meus colegas da PUC-Rio pelo companheirismo e troca de ideias.

Aos professores que participaram da Comissão examinadora.

A todos os professores e funcionários do IRI pelos ensinamentos e pela ajuda. Encontrei uma casa ao mesmo tempo acolhedora e provocadora, que me fez pensar e refletir sobre as questões da vida contemporânea, de forma mais ampla.

## RESUMO

Borges, Marcelo de Abreu. **A Amazônia e o atual Paradoxo Brasileiro: Contexto Histórico e uma Proposta Alternativa de Financiamento para a Conservação da Floresta, Projeto Floresta 4.0.** Rio de Janeiro, 2020. 32 páginas. Dissertação de Mestrado – Departamento de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Como o Brasil pode escapar da contradição de, em sendo signatário do Acordo de Paris e tendo a soberania sobre 60% da Floresta amazônica, praticar um discurso oficial de ocupação e exploração econômica tradicionais que, levadas à cabo, fatalmente violariam os acordos assinados e colocariam o país em posição delicada perante a comunidade internacional? O que se chama aqui de atual Paradoxo brasileiro é a constatação de que um discurso nacionalista de exploração econômica da região, que leve à derrubada adicional da floresta, em patamares acima do pactuado internacionalmente, trará crescente pressão internacional e a discussão do papel do Brasil como guardião de um ecossistema cada vez mais reconhecido como parte essencial na manutenção do equilíbrio do clima mundial.

Paralelamente a isso, essa dissertação busca trazer mais clareza ao debate ao colocar o papel do Brasil, no contexto histórico pós Rio-92<sup>1</sup>, nas grandes decisões sobre política ambiental, culminando com a COP21<sup>2</sup> e propõe uma alternativa prática que permita às pessoas, em todo o mundo, ajudarem a financiar projetos já existentes e que utilizem novas tecnologias que contribuam com a conservação do ecossistema amazônico, através da manutenção de seus habitantes em condições dignas de trabalho e sustento.

## PALAVRAS-CHAVE

Amazônia — Alta política — Floresta 4.0 — Moeda digital.

---

<sup>1</sup> Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC). Realizada no Rio de Janeiro entre 3 e 14 de junho, de 1992.

<sup>2</sup> A COP21 realizada em Paris entre 30 de novembro de 2015 e 12 de dezembro de 2015, cumpriu seu objetivo principal de aprovar o Acordo de Paris, onde ficou estabelecido que o aquecimento global deveria ser contido abaixo de 2 °C, preferencialmente em 1,5 °C.

## ABSTRACT

Borges, Marcelo de Abreu. **The Amazon and the current Brazilian Paradox: An Historic context and an alternative proposal for financing the conservation of the Forest. The Forest 4.0 Project.** Rio de Janeiro, 2020. 32 pages. Dissertação de Mestrado – Departamento de Relações Internacionais, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

How can Brazil escape the contradiction of, being a signatory to the Paris Agreement and having sovereignty over 60% of the Amazon rainforest, practice an official discourse of traditional occupation and economic exploitation that, carried out, would fatally violate signed agreements and put the country in a delicate position before the international community? What is called here the Brazilian paradox is the understanding that a nationalist discourse of economic exploitation of that region, leading to levels of further overthrow of the Amazon forest at rates above the internationally agreed, will bring increasing international pressure and eventually to the discussion of Brazil's role as the guardian of an ecosystem increasingly recognized as essential for the maintenance of the global climate's balance.

In parallel to this, this dissertation seeks to bring more clarity to the debate by placing Brazil's role the historical context post Rio-92 in the major decisions on environmental policy, culminating with the COP21 and proposes a practical alternative that allows people, all over the world, to help finance existing projects that use new technologies that contribute to the conservation of the Amazon ecosystem, by maintaining its inhabitants in decent working and sustenance conditions.

## KEYWORDS

Amazon — High politics — Forest 4.0 — Crypto currency.

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| 1. Introdução   | 10 |
| 2. O atual Paradoxo, seus riscos e a atuação brasileira no contexto histórico pós Rio-92                | 12 |
| 3. O projeto Floresta 4.0: uma alternativa de financiamento para a conservação do Ecossistema amazônico | 19 |
| 4. Conclusão  | 28 |
| 5. Referências bibliográficas   | 30 |



*O sul-africano Kumi Naidoo é formado por Oxford e foi o primeiro diretor-executivo do Greenpeace, oriundo do continente negro. Atuou por seis anos na combativa ONG ambiental. Em setembro último, assumiu o cargo de secretário-geral da Anistia Internacional e agora comanda a responsabilidade pela radical guinada da organização. Agraciada com o Nobel da Paz (1977) por defender a dignidade humana contra a tortura, a Anistia de Naidoo decidiu que a questão climática global passaria a nortear sua linha de atuação. “Somos conhecidos por nossa luta contra a tortura e a pena de morte”, explicou dias atrás ao diário francês “Liberation”, **“mas a mudança climática é potencialmente uma condenação mundial à morte”**.*

*(Dorrit Harazim, O GLOBO, 9/06/2019)*

# 1. INTRODUÇÃO

Numa escala cronológica, o Homem chegou nos segundos finais do que veio a se tornar a Terra e a sua atmosfera. Chegamos quando a atmosfera já estava estabilizada e na medida em que fomos nos socializando, questões como onde vivemos e como vivemos foram colocadas à nossa frente, de forma existencial, sentido estrito do termo. Sem entendermos os ciclos naturais, não sobreviveríamos e ao enfrentarmos os tempos da natureza, contemplando, fomos nos socializando, as sociedades se sofisticando e neste processo, nos interiorizando. Assim como não há a mente sem o corpo, não existiria a Humanidade, sem o Meio ambiente.

O fato é que o crescimento populacional e, principalmente, dos padrões de consumo, nos levou a uma situação inédita, de mudança climática através da ação humana, através de uma cada vez maior emissão de gases de efeito estufa (GEE). Hoje existe um consenso científico de que a ação humana está mudando a atmosfera ao gerar excessivamente gases que bloqueiam a dispersão do calor, levando à novos padrões climáticos que trarão consequências nas sociedades em todo mundo, ao afetarem os padrões de chuva, a qualidade do ar e a frequência e intensidade de desastres climáticos; todos fatores que levarão inevitavelmente à crises na produção de alimentos e ao aumento de fluxos migratórios, dentre outros impactos, trazendo um real problema à segurança dos Estados nacionais, que é a base que une e garante o precário equilíbrio, dentro da anarquia permanente e inerente ao concerto das nações.

Neste contexto encontra-se o atual Paradoxo brasileiro (Paradoxo), onde uma afirmação nacionalista sobre a região, fundamentada em práticas que tragam um processo de degradação desenfreada da Floresta amazônica, contraditoriamente levará ao aumento do risco de perda futura da mesma soberania, que se julga defender. Esta é a rota em que o país se encontra hoje e essa dissertação busca apontar a insustentabilidade deste caminho, e contextualizar o papel histórico do Brasil na política internacional ambiental, a partir da Rio-92, chegando à COP21 realizada em 2015, em Paris.

Isto posto, se chega a proposição de um instrumento que permita um financiamento mais desburocratizado e capilarizado que, na medida em que vá ganhando corpo financeiro e visibilidade, ajude a mobilizar as parcelas mais

conscientes da sociedade civil mundial quanto à importância do Brasil, na manutenção do equilíbrio do meio ambiente mundial e a necessidade de novas formas de custeio de projetos utilitários de tecnologias que aumentem a produtividade e o valor agregado de atividades extrativistas e ajudem a fixar os habitantes locais, estes sim os mais efetivos guardiões daquele ecossistema; em suas atividades tradicionais de sustento.

Este instrumento se daria através de uma moeda digital (Moeda), com propósito específico de financiamento de projetos que utilizem tecnologias aderentes ao que se convencionou chamar de Floresta 4.0; moeda esta a ser criada e transacionada nos mercados financeiros, o que criaria uma forma de acesso com muito maior capilaridade e transparência, levando à uma maior potencialidade e segurança na manutenção da capacidade arrecadatória para os projetos escolhidos.

Ao definir o atual Paradoxo e seus riscos, mostrar a atuação brasileira nos foros internacionais nas últimas três décadas, quando a questão ambiental foi ganhando cada vez mais relevância; esta dissertação propõe um instrumento adicional para ajudar a proteger efetivamente a Floresta amazônica. A proposição do Projeto Floresta 4.0 é alternativa ao atual modelo de financiamento público e privado de projetos, pelas suas características, mas aditiva e complementar ao movimento conservacionista brasileiro e mundial.

## 2. O ATUAL PARADOXO, SEUS RISCOS E A ATUAÇÃO BRASILEIRA NO CONTEXTO HISTÓRICO, PÓS RIO-92

Para começar a estabelecer de forma simples a situação atual, uma linha descritiva nos ajuda a visualizar o Paradoxo ao imputar à ação política do atual governo, uma consequência prática que não se sustenta e atua de forma contrária ao desejado; enquanto coloca em um outro extremo, aspirações por um padrão de conservação utópico:

| Exploração Clássica  | Exploração Sustentável | Conservação Sustentável | Conservação Clássica |
|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|
| Mineral/Agropecuária | Quadro sensível        | Acordo de Paris         | Floresta intacta     |

Neste momento é como se estivéssemos saindo de um estado de relativo controle, com reservas indígenas e áreas de proteção ambiental historicamente sob constante pressão, mas protegidas pela ação e discurso do Estado; para uma situação de crescente descontrole, derivada do tipo de discurso que hoje ecoa de Brasília. Esse discurso nacionalista, que resgata conceitos de exploração e ocupação da década de 1970, encontra hoje parcela expressiva da comunidade internacional extremamente preocupada com os efeitos do aquecimento global, nestes últimos 40 anos...Que luta para fazer valer os recentes acordos climáticos e que não toleraria uma marcha célere para um estado de exploração clássica. É neste contexto que hoje situa-se o Paradoxo, com a Questão ambiental no caminho para mudar de patamar da chamada Baixa política, para a Alta política internacional:

*“International relations scholarship has frequently postulated that there exists a hierarchy of issues about which states care, and which motivate policy makers. Issues higher on the hierarchy naturally attract greater attention because they are more vital to the state’s continued existence. Lower issues are less existentially vital to the state and motivate state action only when the higher issues are adequately addressed. The designators “high politics” and “low politics” thus refer to the position that an issue occupies in this hierarchy, with issues of “high politics” commanding greater attention and resources from policy makers and the international Community” (YOUDE, Jeremy 2016: p.158)*

Este artigo de Jeremy Youde trata de como assuntos relacionados à questão da saúde global saíram da Baixa política para a Alta política, onde as questões existenciais são tratadas e eventualmente resoluções vinculantes são definidas, no Conselho de Segurança (CS) da ONU. A meu ver, a lógica intrínseca ao artigo se aplicará às questões climáticas, mas de forma definitiva, como um assunto de debate geral e permanente. Ao contrário do que Youde raciocina, quanto às questões de saúde global, penso que o contínuo aquecimento global e as consequências geopolíticas advindas de desastres ambientais, secas, cheias e demais eventos relacionados ao meio-ambiente; irão transformar a questão ambiental num assunto de segurança internacional e o Brasil será um dos protagonistas nas futuras discussões, devido à importância da Floresta amazônica, na regulação do clima mundial.

Seguindo essa lógica, segue trecho do livro *Organizações Internacionais – História e Práticas* (HERZ; HOFFMANN; TABAK), sobre como a questão do terrorismo passou a ser discutida de forma sistemática no CS da ONU, mostrando como um assunto relevante, mas até então circunscrito à esfera da Baixa política, se transformou em algo a ser tratado e regulado na arena onde são tratadas as questões de Alta política, após os atentados de 11 de setembro de 2001:

*“A área na qual o Conselho de Segurança tem mais claramente ampliado sua atuação é o combate às atividades terroristas, tendo sido criado um Comitê antiterrorismo logo após os atentados de 11 de setembro de 2001 em Nova York e Washington. Um conjunto de convenções foi aprovado pela ONU tratando do tema. Resoluções específicas do Conselho estabelecem as obrigações dos Estados de evitar o acesso de atores não estatais às armas de destruição de massa ou fornecer qualquer tipo de apoio às organizações terroristas, afirmando claramente a associação entre proliferação de armas de destruição em massa, terrorismo e ameaças à paz e à segurança internacional. Nesse sentido, está aberta a porta para a ação do Conselho dentro da lógica do Capítulo VII nos casos que se adequarem a essa definição. Nos anos 1990 o terrorismo já era identificado como uma ameaça à paz e a segurança internacional, mas um marco crucial foi a Resolução 1373 que gerou uma série de medidas que os Estados têm a obrigação de implementar no âmbito doméstico. Nesse contexto o Conselho de Segurança age com base no Capítulo VII em uma função quase legislativa.” (HERZ, HOFFMANN, TABAK; 2015, p. 100)*

Temos o histórico e as motivações que fazem os assuntos saírem da Baixa para a Alta política e, neste sentido, sempre é bom lembrar que o sistema internacional, por mais que venha sendo estruturalmente construído, ao longo principalmente das décadas pós II Guerra mundial e da constituição da ONU, não escapa do egoísmo “Realista” na sua essência. Sob uma ótica “Realista”, que nas palavras de Donnelly (2013: p.33) “emphasize the constraints on politics imposed by human selfishness (“egoism”) and the absence of international government (“anarchy”) which require, segundo Gilpin “the primacy in all political life of power and security” (apud, DONNELLY, 2013: p. 33); pode-se assim inferir que, na medida em que as consequências das mudanças climáticas afetem a segurança nacional coletiva, o egoísmo e a necessidade de proteção dos Estados nacionais, acabarão por levar à obrigações vinculantes originadas no CS da ONU, com todo o peso que isso traz.

Tudo indica que eventos climáticos extremos irão pressionar cada vez mais as sociedades, levando à uma escalada que potencialmente chegará à busca de soluções globais, sendo bastante provável que aspectos e situações relacionadas às mudanças climáticas venham a ser “Securitizados”, em algum momento, levando a ações além do curso normal da Baixa política, ultrapassando o conceito da soberania dos países, nas relações internacionais:

“Security” is the move that takes politics beyond the established rules of the game and frames the issue either as a special kind of politics or as above politics. Securitization can thus be seen as a more extreme version of politization... to securitized (meaning the issue is presented as an existential threat, requiring emergency measures, and justifying actions outside the normal bounds of political procedure”. (BUZAN, WEAVER, WILDE; 1998, p. 23-24)

No caso brasileiro, a Questão amazônica será o palco inescapável. Como estaremos, quando chegar o momento de algum assunto relacionado alcançar o concerto das nações, na forma de um discurso “Securitizante”? As consequências que advirão do aquecimento global permitem imaginar que em algum momento se desenvolverá um “Security move” (“A discourse that takes the form of presenting something as an existential threat to a referent object”. BUZAN, WEAVER, WILDE; 1998: p. 25), fazendo com que o seu objeto de referência, a sobrevivência

da humanidade na forma das estruturas dos Estados nacionais, entre na seara da Alta política e passe a ser deliberada no âmbito do CS da ONU. (“Referent objects: things that are seen to be existentially threatened and that have a legitimate claim to survival”. BUZAN, WEAVER, WILDE; 1998: p. 36).

Assim são colocados os riscos e o arcabouço teórico e legal para onde o atual Paradoxo pode eventualmente nos levar, caso seja acelerado na direção de uma marcha insensata à uma forma de Exploração clássica, como a praticada oficialmente até a década de 1980 e que fez o Brasil entrar na década de 1990 como uma espécie de vilão ambiental. Segundo Brooke (1990): “Brazil entered the international politics of climate change as a villain, on account of the huge rate of deforestation and burnings in the Amazon rainforest in the late 1980s” (Apud; Franchini, Viola, 2019: p. 6). Até por isso, ao se discutir o atual Paradoxo, passa a ser de grande importância contextualizar o papel da diplomacia brasileira da década de 1990 em diante, dando uma visão mais abrangente sobre o posicionamento brasileiro perante a questão do aquecimento global, com destaque à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC) realizada no Rio de Janeiro em 1992 (Rio-92) e as Conferências das partes (COP) COP-3/Quioto realizada em 1997 e COP21/Paris, realizada em 2015.

Até recentemente, o Brasil estava junto aos líderes das discussões e decisões mundiais em como se combater o aquecimento global e recebia um apoio crítico na sua luta pela preservação do ecossistema amazônico, sendo signatário dos principais acordos ambientais, desde a Rio-92:

|                                | <b>Rio 1992</b>   | <b>Kyoto 1997 COP 3</b>  | <b>Paris 2015 COP 21</b>  |
|--------------------------------|---|--|---|
| Ordenamento                    | <b>Top Down</b>   | <b>Top Down</b>  | <b>Bottom Up</b>  |
| Principais ações e documentos. | United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) e Agenda 21. | Protocolo de Kyoto (Qt atribuídas). Comércio de emissões (Art. 17) = Mercado de Carbono. Redução Certificada de Emissão (RCE). <b>Entrou em vigor em 2005.</b> | Acordo de Paris. Nationally Determined Contributions (NDCS) <b>Entrou em vigor em 2016.</b> |
| <b>Brasil</b>                  | Signatário  | Ratificado em 2002   | Ratificado em 2016  |
| Signatários (2019)             | 175   | 173  | 187   |

O Brasil teve importante papel nas negociações que levaram às declarações finais (Carta da Terra, Declaração de Princípios Sobre Florestas, Declaração do Rio, Agenda 21) e as convenções das Nações Unidas (Diversidade Biológica, Combate à Desertificação e Mudança do Clima). Naquele momento a mudança climática já era um tema de real notoriedade e a convenção que surgiu buscou criar, pela primeira vez, compromissos e metas gerais para que todos os países signatários. Na Rio-92, a disputa entre os EUA de Bush e o G-77 (o Terceiro Mundo, como ainda se dizia), quase pôs tudo a perder e a solução de compromisso, foi consagrar a divisão sob o lema das “responsabilidades comuns, porém diferenciadas”: países listados num Anexo I (os mais ricos) se obrigavam a agir primeiro; o restante, no Anexo 2, ficaria isento de tomar medidas imediatas, para não prejudicar seu desenvolvimento<sup>3</sup>. Pode-se estabelecer este momento como um marco inicial das negociações multilaterais para uma efetiva ação mundial coordenada, no desafio de se conter o aquecimento global e naquele momento, após um longo período refratária, a diplomacia brasileira se alinhava com as lideranças conservacionistas mundiais:

“The Brazilian delegation played fully the mediation role that made the success of the conference possible. Perhaps never before has a developing country played such an important role in a global international negotiation so easily (Correa, 2007, p. 548)

Em 1997, o Protocolo de Quioto (COP-3) finalmente regulamentou a convenção do clima, estabelecendo metas quantitativas para a redução das emissões dos países mais ricos. Uma nota importante é que, mesmo tendo assinado, os EUA nunca o ratificaram, tendo o Brasil o ratificado em 2002<sup>4</sup>, o que não impediu que a comunidade das nações se lançasse em um esforço de redução das emissões de GEE, criando uma série de mecanismos regulatórios e compensatórios, na tentativa de se incentivar uma redução organizada das emissões e de recompensar os países que menos emitiam.

---

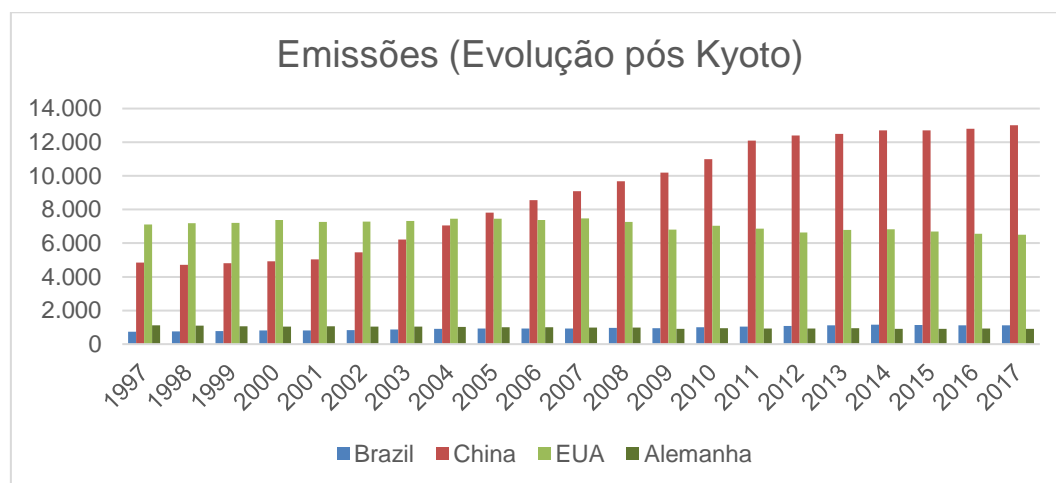
<sup>3</sup> Leite, Marcelo; <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente/>; 02/06/2017

<sup>4</sup> O protocolo só conseguiu entrar em vigor em 2005, após a adesão da Rússia em 2004 e o alcance da cláusula de 55% de países poluentes. (<https://www.todamateria.com.br/protocolo-de-kyoto>).



A partir de Quioto, foi criado o mercado de Créditos de carbono, onde uma tonelada de GEE, Quioto correspondente, corresponderia a um crédito equivalente, que poderia ser negociado no mercado internacional. Também, a redução da emissão de outros gases, igualmente geradores do efeito estufa, poderia ser convertida em Créditos de carbono, utilizando-se o conceito de “Carbono Equivalente” (Ipam.org.br). Por fim, os organizadores incluíram mecanismos de mercado para ajudar os países a alcançarem as suas metas de emissões e para encorajar o setor privado e os países em desenvolvimento a contribuir nos esforços de redução.

Mesmo assim, o mundo seguiu numa crescente de emissões, a despeito das Conferências das Partes (COP) seguintes, culminando com a COP21, em Paris, a primeira com um acordo construído de forma “Bottom up”, que colocou compromissos vinculantes para buscar reverter o processo de aceleração das emissões nos países em desenvolvimento e buscar um maior comprometimento dos países desenvolvidos, o que é de fundamental importância quando se observa o movimento de ascensão nas emissões dos países em desenvolvimento, indo na direção de padrões de emissão que jogariam por terra qualquer esperança de reversão na aceleração do processo de aquecimento global:



Fonte: Postdam Institute for Climate Impact Research

Neste momento a diplomacia brasileira voltou a atuar fortemente, tendo costurado um encontro com o então Presidente americano, Barack Obama, antes da COP21 de Paris, anunciando medidas voluntárias de mitigação de emissões o que foi oficialmente reconhecido pela diplomacia americana:

The Presidents highlighted the fact that, since 2005, Brazil and the United States have reduced greenhouse gas emissions in absolute terms more than any other countries in the world. [...] In the run-up to the UN Climate Conference in Paris, both countries are respectively putting forward strong post-2020 contributions consistent with their determination to show global leadership (Apud, Franchini, Viola, 2019; The White House, 2015).

Nestes três importantes momentos, o Brasil foi uma das partes relevantes na construção de um arcabouço legal internacional que, se ainda não conseguiu colocar os esforços para a redução das emissões no patamar necessário para que se diminua o ritmo de crescimento do aquecimento global, contribuiu e contribui para que se possa agir, tão logo as condições políticas nos principais países se realinhem em um entendimento sobre a real necessidade de se atacar a questão, o mais rápido possível.

### 3. O PROJETO FLORESTA 4.0: UMA ALTERNATIVA DE FINANCIAMENTO PARA A CONSERVAÇÃO DO ECOSSISTEMA AMAZÔNICO

No início dessa dissertação se buscou mostrar o atual Paradoxo brasileiro e contextualizar quais riscos ele potencialmente traria. Se penso que chegaríamos àqueles termos? Penso que não. Desde que a questão ambiental começou a ser seriamente discutida nos fóruns mundiais e decisões foram sendo tomadas em um crescendo, o Brasil vem participando ativamente da construção de todo o arcabouço legal conservacionista, o que nos permite racionalizar que o atual Paradoxo não se intensificará, tanto pelas pressões externas, mas muito também pelas pressões internas tanto dos movimentos ecológicos e de grande parte da sociedade civil, quanto pela percepção de parcelas relevantes do empresariado de que o caminho a ser seguido é o de se conservar o ecossistema:

*Pedro Passos, cofundador da Natura, disse à Folha que a política ambiental do governo Jair Bolsonaro tem prejudicado a imagem das empresas brasileiras no exterior: “Estávamos preocupados com a atual política ambiental. Além do estrago do ambiente, há um estrago na imagem e na marca Brasil de uma maneira muito clara. Com essa política ambiental, o Brasil está perdendo o protagonismo que sempre teve na área e a importância que tinha em todos os fóruns que tratam sobre esse tema”, afirmou. (Folha de SP, 12-7-20)*

Isto tudo posto, temos a questão amazônica, onde o Brasil deve ao mundo e a si mesmo, um papel de liderança na região e na preservação de um ecossistema de inestimável valor. Neste sentido, todos os esforços são bem vindos e ser uma alternativa de financiamento de projetos de exploração sustentável da floresta, que contribua de forma efetiva para iniciativas que ajudem a fixar o habitante local em suas atividades de subsistência tradicionais, é a missão do Projeto Floresta 4.0 (Projeto).

Nas palavras de Carlos Nobre, o desafio do aquecimento global se dá em três partes, ao considerar que os países desenvolvidos “têm” de criar fundos, ou seja pagar, e apoiar os em desenvolvimento na mudança de suas matrizes de emissão e que o indivíduo sustentável vive com o que precisa, nada mais. A combinação das

duas partes traz o conceito de cobrança aos mais ricos, os que menos contribuem para a reversão do processo de aquecimento global, tanto historicamente, quanto nos dias de hoje:

*“Parte 1 – O mundo não tem escolha: precisa se impor metas muito mais ambiciosas contra o aquecimento, com o cuidado solidário de não agravar desigualdades entre ricos e pobres.*

*Parte 2 – Países desenvolvidos têm de criar fundos e apoiar os em desenvolvimento na mudança de suas matrizes de emissão sem impactar na possibilidade deles de reduzir a pobreza.*

*Parte 3 – Indivíduo sustentável vive com o que precisa, nada mais. O modelo das sociedades ricas levou à crise ambiental. E um novo modelo depende do indivíduo. A expectativa dele é que transforma a sociedade.” (Revista Global, 2013)*

Indo por um outro caminho, o de uma taxa direta, a premissa de se conhecer quem mais polui e, de alguma forma reconhecer e buscar mecanismos de punição, vem sendo estudada:

*“06/30/2020- Most climate economists agree that it makes sense to put a price tag on the emission of the most important greenhouse gas carbon dioxide, CO2. The discussion primarily revolves around whether it would be better to achieve this through a tax or emissions trading. Arguments include the administrative effort involved, the signal effect for investors, and the political enforceability. A new study based on a scientifically controlled experiment now **sheds light on another aspect that has barely been researched so far: the incentive effect of both options on actors who want to act morally beyond their economic interests.***

*The study was conducted by the economists Axel Ockenfels, Peter Werner and Ottmar Edenhofer, and has now been published in the renowned journal Nature Sustainability... "We show that direct carbon pricing through a tax is associated with greater moral behaviour than the indirect form of emissions trading," explains Edenhofer, Director of the Potsdam Institute for Climate Impact Research and the Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change. "The effect is considerable; it could certainly carry weight in the political struggle for the most efficient climate policy possible". (OCKENFELS, A., WERNER, P., EDENHOFER, O. 2020).*

Temos então alternativas de financiamento via fundos criados por países mais desenvolvidos, como por exemplo o Fundo Amazônia, formado por doações da Noruega (majoritária), Alemanha e Petrobrás:

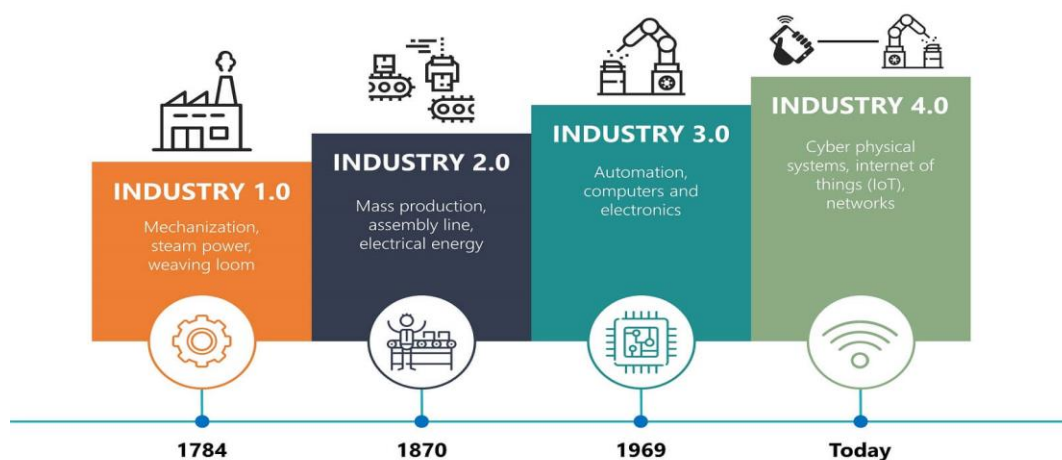
*O Fundo Amazônia tem por finalidade captar doações para investimentos não reembolsáveis em ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento, e de promoção da conservação e do uso sustentável da Amazônia Legal. Também apoia o desenvolvimento de sistemas de monitoramento e controle do desmatamento no restante do Brasil e em outros países tropicais.*

*(<http://www.fundoamazonia.gov.br>)*

Ou alternativas derivadas de compensações via créditos de GEE-Quito equivalente, ou como proposto por OCKENFELS, A., WERNER, P., EDENHOFER, formas de taxação sobre quem mais polui, sobre os seus produtos e serviços. Na realidade existem várias alternativas em uso para se financiar projetos, ou se influenciar emissores tanto nas dimensões pública e privada, na busca de se cumprir as metas pactuadas a partir da CQNUMC (Rio-92) e das COPs subsequentes e todas são complementares, não excludentes.

Neste contexto, o que se propõe aqui é a criação de um fluxo financeiro direcionado para o financiamento de iniciativas na Amazônia, financiado mundialmente através de uma moeda digital, aqui denominada Forest 4.0 (Moeda). Os recursos derivados da Moeda ajudarão no financiamento de uma série de círculos virtuosos dentro do enorme universo amazônico, contribuindo para quebrar a lógica local de pobreza extrema, que leva o morador a ser levado para atividades extrativistas predatórias. A valoração das cadeias de produção na silvicultura é um dos caminhos para isso e a criação de um instrumento que gere a possibilidade de pequenas contribuições, capilarizadas em escala mundial, passa a ser mais uma forma de ajudar a financiar essas comunidades que, uma vez protegidas contra a cooptação para atividades de exploração predatórias, não abandonariam e até fortaleceriam os seus papéis históricos de guardiões naturais daquele ecossistema. Com o capital investido em tecnologia aumentando a produtividade de projetos autossustentáveis, os recursos ajudarão na fixação das populações locais em atividades econômicas que naturalmente funcionam como protetoras da floresta.

Um dos pilares desta proposta é o próprio conceito de Floresta 4.0, derivado das discussões sobre as cadeias globais de valor, iniciadas com o pensamento da Indústria 4.0<sup>5</sup>, que tomou forma na Hannover messe de 2011. A premissa é a de que o advento da Internet of Things (IoT) abriria as portas para a Quarta revolução industrial, ao fazer com que as máquinas se conectem em tempo real com os humanos e entre elas mesmas, o que demandaria informações contextuais específicas que se dariam através de Sistemas Ciber Físicos (CPS) que dariam o suporte para a IoT:



Como isso se daria na questão ambiental, no manejo da Floresta? De acordo com o Professor de Engenharia Ambiental da PUC-Curitiba, Rafael Kuster de Oliveira:

*“Feitas as devidas considerações, cabe questionar o que seria a floresta 4.0 e como alcançá-la. Sem sombra de dúvida, a silvicultura é a etapa da cadeia de valor florestal que mais diferencia a floresta 4.0 da indústria 4.0 “convencional”. Logo, focaremos na silvicultura 4.0. Para simplificar ainda mais, proporemos o seguinte questionamento: Como a IoT e os CPS revolucionariam a silvicultura atual? Um dos principais prognósticos para o futuro da silvicultura de precisão é a obtenção de dados florestais detalhados por meio de múltiplos sensores. A IoT possibilitaria transmitir, em tempo real, os dados desses sensores para os CPS. Seguindo o raciocínio do programa alemão da indústria 4.0, os múltiplos dados florestais*

<sup>5</sup> [industry-4-within-blog-image-1.jpg \(1600×900\) \(trunovate.com\)](#)

*alimentariam os CPS. Dotados de uma floresta “gêmea” digitalizada, esses supermodelos florestais analisariam os dados e, em seguida, retroalimentariam as pessoas e as máquinas (como um harvester ou um feller buncher) com informações para o manejo florestal. Essas pessoas e máquinas poderiam, então, tomar decisões de forma mais rápida e mais descentralizada. ... A floresta 4.0 possibilitará maximizar o valor dos produtos florestais para o cliente, e ainda de forma eficiente. Porém, para que o setor florestal brasileiro atinja tal patamar, será preciso investir fortemente em ecossistemas de inovação (afinal, essas tecnologias não cairão do céu) e em capital humano...” (<https://florestal.revistaopinioes.com.br> : 2013)*

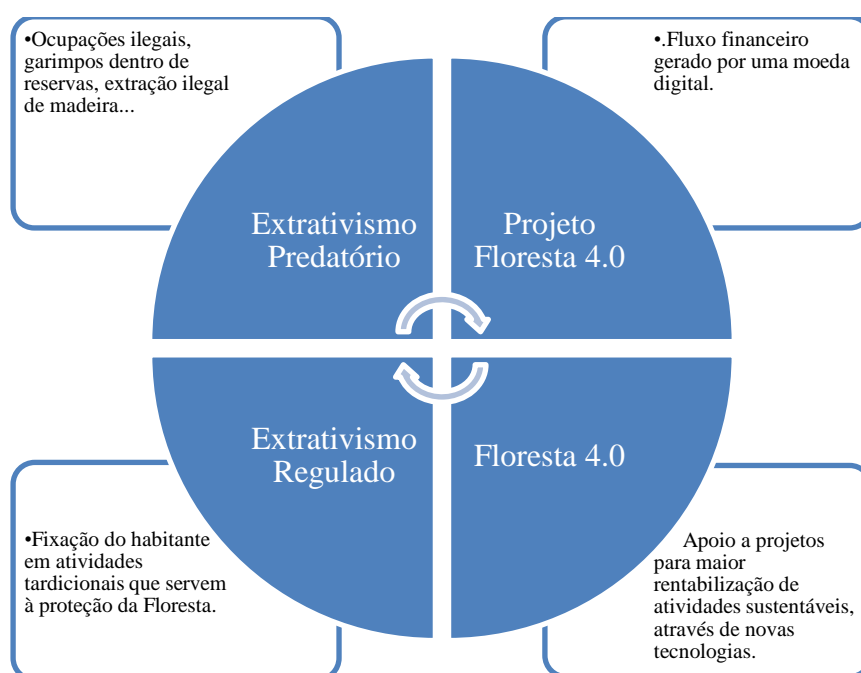
Por mais que pareça um objetivo imaginário sermos capazes de integrar a complexidade de sistemas florestais em CPS alimentados pela evolução da classificação de Data, na IoT, existem vários estudos que indicam que hoje temos variações da 3ª revolução industrial que vão se “misturar” e eventualmente gerar sistemas que poderão ser classificados em um formato 4.0. O futuro não virá de uma só vez, mas já começa a ser desenhado. Começam a surgir na Amazônia, iniciativas que buscam utilizar tecnologias de ponta para aumentar o valor agregado dos produtos e a produtividade de sistemas de exploração extrativista sustentáveis, que protejam a Floresta e fixam o habitante local em uma atividade longe da exploração predatória do ecossistema local, como o projeto Terceira Via Amazônia, em fase de implementação:

*“Esquivando-se da tradicional oposição entre conservar a floresta virgem e desmatá-la para exploração econômica, cientistas brasileiros idealizaram a Terceira Via Amazônica, uma forma de preservar a biodiversidade da Amazônia gerando produtos de valor agregado e proporcionando crescimento econômico às comunidades locais. No segundo semestre deste ano, três comunidades do Pará receberão os primeiros Laboratórios Criativos: unidades móveis que levarão tecnologias da Indústria 4.0 à cadeia produtiva do cacau e do cupuaçu.... O uso da terra na Amazônia desde sempre esteve dividido em duas vertentes: uma orientada à preservação legal de grandes extensões da floresta para a conservação da biodiversidade; outra destinada à exploração intensiva dos recursos naturais, incluindo atividades como extração de madeira, mineração e agropecuária.... “Produzir bens de consumo com valor agregado no interior da Amazônia exige quebrar paradigmas”, diz Ismael Nobre, um dos idealizadores da Terceira Via*

*Amazônica. O biólogo e doutor em Dimensões Humanas dos Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Colorado, nos Estados Unidos, enfatiza a necessidade de uma mudança de percepção, em que a Amazônia deixe de ser vista como território para exploração de commodities e passe a ter sua riqueza e biodiversidade valorizadas com o uso das tecnologias da Indústria 4.0. Mas, como levar a Quarta Revolução Industrial, que conta com inteligência artificial, sensores avançados, blockchain e Internet das Coisas (IoT) para o interior da floresta?...Enquanto commodities exigem logística complexa e causam grande impacto ambiental, amêndoas de cacau, por exemplo, dispensam cascas e resíduos quando são transformadas em barras de chocolate. Óleos essenciais são ainda mais eficazes, pois o que antes eram folhas e troncos pesados tornam-se pequenos frascos de alto valor econômico.” (<https://brasil.mongabay.com/2020/02/industria-4-0-chega-a-amazonia>)*

Iniciativas como essas sempre necessitarão de financiamento, das mais variadas fontes; sendo a intenção do Projeto buscar apoiar estes tipos de ação. Não se pretende criar novas iniciativas, mas sim ajudar a custear as já existentes e se dedicar à divulgação desta forma alternativa e adicional de proteção da floresta.

O que se pretende é ajudar a mover um ciclo virtuoso, conforme descrito abaixo:





Como fazer então para buscar mais recursos para financiar pesquisadores, programadores de software e estruturas para fazer a coleta, fixação de hardware, classificação de dados, criação de redes de IoTs e demais atividades neste processo de “mistura” que nos dará mais um caminho para a geração de formas rentáveis de exploração econômica da Floresta amazônica? A solução natural e usual seria a de se criar uma ONG que tivesse como objetivo o financiamento acima citado e que fosse buscar recursos na sociedade civil, no Brasil e principalmente no exterior, na forma de doações a fundo perdido. Hoje, os canais de financiamento de projetos de conservação e de apoio às atividades econômicas autossustentáveis, são quase todos custeados por recursos de países e doações de pessoas físicas e jurídicas. Sem entrar nos inúmeros méritos e da importância que tais canais de apoio desempenham na proteção da Amazônia, a proposta aqui se pretende alternativa e naturalmente aditiva.

O que se propõe é uma nova forma de contribuição, sem intermediários, que colete os recursos de forma pluralizada, via mercados financeiros. O contribuinte teria um ativo e, eventualmente, até poderia ganhar dinheiro com a opção de financiar atividades de valoração da cadeia extrativista amazônica. Uma moeda digital que atinja liquidez e repercussão mundial, teria o potencial de gerar novas iniciativas e divulgar toda uma agenda de atividades que ajudem a proteger o ecossistema amazônico.

A partir deste conjunto de ideias, a estruturação da Forest 4.0 Coin (Moeda), que o financiaria, se daria de forma a que este financiamento fosse automático, derivado do próprio instrumento. Ela seria transacionada nos mercados financeiros, registrada em corretoras de câmbio internacionais, como a Binance, a Poloniex, ou a Bitfinex, por exemplo; e teria características de pagamento pré-definidas no seu Initial Currency Offer (ICO), através de um “Smart contract” inserido, que pagaria às iniciativas escolhidas em frações da moeda digital:

*“A estrutura e o lançamento idealizados para a Forest 4.0 Coin são plenamente factíveis. No momento dado, a escolha de uma corretora internacional vai depender da forma como for pensado o lançamento da moeda digital, pois cada corretora tem características que vão de uma maior descentralização à um maior controle das carteiras de moedas digitais... Um outro ponto muito importante é a definição de como se daria a estruturação do “smart contract” e neste sentido, para aumentar a*

*segurança e a credibilidade do projeto, como um todo, sugerimos a adoção de um “Oráculo”, que garante a integridade de toda a transação, da compra da Forest 4.0 Coin, até o(s) projeto(s) financiado(s). (PIANCO, D.; LEMOS, G.; DA SILVA, C., 2020).*

Neste momento, se torna importante trazer a definição do que é um “Oráculo”, dada a função que ele desempenhará em ganhos de eficiência de gestão e credibilidade para a Moeda:

*“Um Oráculo, no contexto de blockchains e smartcontracts, é um agente que localiza e verifica informações do mundo real e posteriormente transmite-as para o blockchain para uso em smartcontracts.”*  
(<https://blockchainhub.net/blockchain-oracles>).

No caso específico do Projeto, o desenho das linhas de código do Oráculo poderá associar a liberação das frações da Moeda para um projeto financiado, somente após a conferência de informações de Geo positioning system (GPS) sobre a variação da cobertura vegetal da área do projeto, por exemplo.

A criação da Moeda, seguindo todos os trâmites legais, fiduciários e com mecanismos de transparência registrados em código, daria a ela potencial de ativo financeiro, que ao ser reconhecido pelo mercado de capitais, permitiria a possibilidade de antecipação de recursos, para agilizar o apoio aos projetos escolhidos. Qualquer instituição financeira poderia antecipar a totalidade dos direitos garantidos já nas moedas mineradas, trazidos ao valor presente e com regras de risco de crédito que sejam aceitas universalmente. Neste formato, como no futuro a totalidade das moedas serão propriedade dos projetos pré-definidos, a sua própria emissão se tornaria uma doação efetiva, com a vantagem de ser um ativo para os doadores, que até podem ganhar dinheiro com a sua compra, em uma hipotética valorização. Esse modelo traz capilaridade na captação de recursos e pode se tornar um potente instrumento de alavancagem de recursos para a preservação da floresta.

Como todo instrumento com uma nova estrutura e, neste caso, não só isso, mas um com a finalidade de se financiar novas atividades e, “pior”, atividades a fundo perdido de conservação; o grande desafio passa pela construção de

credibilidade. Isso é fundamental e por isso, toda a construção desta proposta passa pela estruturação de um processo em que a criação da moeda digital se dá “pari passu” com a constituição de uma sólida governança de aplicação dos recursos. Ao se construir a moeda seguindo todos os trâmites técnicos, utilizando corretoras com credibilidade mundial, divulgando em detalhes o objetivo e as características do ativo financeiro, através de um ICO com um prospecto claro, se começa a construção de confiança, fidúcia, base obrigatória para quem se propõe deveres fiduciários.

Nesta estruturação seria definido um conselho consultivo formado por sete pessoas, sendo cinco representantes da Academia (representantes das áreas de RI, TI, Ambiental), um da área Legal e outro representante dos Mercados de capitais.

O Conselho consultivo do Projeto Floresta 4.0 tem, portanto, grande importância na construção da credibilidade necessária para todo o processo e deve:

1. Construir processos como os acima citados, de forma a que fique claro para quem comprar a moeda de que o objetivo final dela é o de financiar projetos de Floresta 4.0. Ela é um ativo de propriedade do seu comprador, mas cumpre essa função final.
2. Construir valor de mercado pela solidez do prospecto na ICO e pela divulgação dos objetivos, o que possibilitará a capacidade de antecipar estes recebíveis e gerar um movimento incremental de doações diretamente para os projetos escolhidos.
3. Criar métricas de controle do uso dos recursos, na sua atividade fim e instrumentos de controle dos objetivos propostos nos projetos escolhidos, como o uso de fotografias aéreas, com o uso de GPS, para a mensuração da preservação das áreas de Floresta, dentre outros mecanismos de controle.

Esta alternativa não passa por comitês de doadores e nem por governos, o financiamento vem do mercado de capitais via Pessoas físicas e jurídicas e, até por isso, é extremamente capilarizado e desburocratizado. O doador compra um ativo e pode dispor deste ativo quando quiser. A simples compra da Moeda já irá gerar valor, que passará a dispor deste ativo futuro, para o financiamento de atividades de preservação, no presente.

Todas as iniciativas de ajuda à projetos de conservação são fundamentais para um esforço, que muitas vezes se assemelha a “enxugar gelo”. Esse é um projeto que vem a se somar ao conjunto do que é já é feito, adicional aos esforços atuais e futuros e por ter elementos novos, depende de credibilidade para se agregar à comunidade de projetos de apoio à conservação da Amazônia. Esta iniciativa é, portanto, dependente de todo o universo de proteção daquele ecossistema e vem para ajudar a congelar esse gelo metafórico, ajudar no processo que busca manter a floresta conservada, em seu “estado sólido”.

## 4. CONCLUSÃO

Esta dissertação pontua que a insistência em uma afirmação nacionalista sobre a região amazônica, fundamentada em práticas de exploração clássicas que tragam um processo de degradação desenfreada da floresta e seu ecossistema, paradoxalmente levará ao aumento do risco de perda futura desta mesma soberania, que se julga defender. Esta é a situação em que o país pode se colocar e é deste Paradoxo, que devemos escapar.

As pressões internas e externas vêm desempenhando um papel, como historicamente sempre o fizeram, para se evitar que uma visão retrógrada, simplista e porque não dizer, estúpida; possa ter livre trânsito, como já vimos no século passado. Felizmente, não passa mais apenas por uma decisão de governo a forma de ocupação e exploração da Amazônia. Desde a Constituição de 1988, muitas estruturas legais de proteção foram criadas e a adesão do Brasil aos principais acordos sobre o clima, vêm mostrando um progressivo entendimento da sociedade brasileira de que a Amazônia tem mais valor preservada, guardadas as complexidades de um país como o Brasil.

O que políticas equivocadas, como as que vemos neste governo, podem fazer é tornar ainda mais difícil, o que já é por demais complexo. A Amazônia é um ecossistema cercado por pobreza endêmica e a suas populações são presas fáceis para atividades predatórias ilegais. Se já é um enorme desafio protegê-la com uma política governamental conservacionista, quando o governo de ocasião age na direção contrária, o desafio aumenta muito e toda forma de ajuda deve ser buscada e pensada.

Ao trazer o histórico dos posicionamentos do Brasil nos grandes acordos climáticos, essa dissertação buscou um ponto de racionalidade, dentro de assunto tão complexo e politizado mundialmente. Através de uma linha mais objetiva, se podem construir percepções que ajudem na implementação de ações efetivas. Neste ponto, sem transitar por propostas de ressarcimento ou de taxaço, se busca trazer uma realidade ao debate, a de que o Brasil não é um vilão ambiental, é sim uma parte na questão do aquecimento global e necessita de apoio crítico, para que se consiga proteger o que a sua sociedade, em sua maioria, quer proteger e que o resto do mundo tanto teme que desapareça.

O que se busca aqui é propor uma forma alternativa, adicional, aos esforços de conservação do ecossistema amazônico. Ao propor a construção de um caminho alternativo de financiamento, o Projeto Floresta 4.0 vem à se somar aos esforços de muitos pela atenção de parcelas conscientes da sociedade civil brasileira e internacional, quanto à importância do Brasil na manutenção do equilíbrio do meio ambiente mundial e a necessidade de novas formas de custeio de projetos utilitários de tecnologias que aumentem a produtividade e o valor agregado de atividades extrativistas, que fixem os habitantes locais em suas atividades tradicionais, de forma autossustentável. Desta forma, o financiamento de projetos que utilizem tecnologias aderentes ao que se convencionou chamar de Floresta 4.0, passa a ser mais uma forma de se contribuir com os esforços atuais, e futuros, de preservação da Floresta amazônica.

O desenvolvimento de uma moeda digital, especificamente criada para o propósito específico de se financiar tais projetos, é uma tarefa complexa, mas plenamente factível. Como colocado anteriormente, a Moeda necessita de construção anterior de credibilidade em seu arcabouço local e externo e isso será feito, sendo que já existem interessados no Brasil e no exterior em financiar seu lançamento. Desta forma, essa dissertação se propõe como um passo inicial para a criação do Projeto Floresta 4.0, visando somá-lo aos inúmeros esforços solitários, conjuntos, de todos nós; para a conservação do ecossistema amazônico.

Um paradoxo, por sua própria natureza, é algo transitório...

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- {1} BROOKE, J. “Why they killed Chico Mendes.” The New York Times, august 19,1990. <https://www.nytimes.com/1990/08/19/books/why-they-killed-chico-mendes.html>
- {2} BURCHILL, SCOTT et all - Theories of International Relations - fifth edition, USA, Palgrave Macmillan, 2013.
- {3} BUZAN; WEAVER; WILDE – Security, A New Framework for Analysis, USA, Lynne Rienner Publishers, Inc, 1998.
- {4} CORREA, L. F. O Brasil nas Nações Unidas 1946 – 2006. Brasília, DF: Fundação Alexandre de Gusmão, 2007. <http://funag.gov.br/index.php/pt-br/loja/download/1045-o-brasil-e-asnacoes-unidas.pdf>.
- {5} ENTREVISTA de Carlos Nobre à revista Global, 2013.
- {6} ENTREVISTA de Pedro Passos, Cofundador da Natura à Folha de SP; 12-7-20.
- {7} FRANCHINI; VIOLA – Myths and images inglobal climate governance, conceptualization and the case of Brazil (1989-2019), Revista Brasileira de Política Internacional, 14/07/2019.
- {8} HARAZIM, D., O GLOBO, 9/06/2019.
- {9} HERZ; HOFFMANN; TABAK, Organizações Internacionais – História e Práticas; Brasil; Elsevier Editora Ltda, 2015.
- {10} [HTTPS://blockchainhub.net/blockchain-oracles](https://blockchainhub.net/blockchain-oracles).
- {11} [HTTPS://br.investing.com/commodities/carbon-emissions](https://br.investing.com/commodities/carbon-emissions).
- {12} [HTTPS://brasil.mongabay.com/2020/02](https://brasil.mongabay.com/2020/02); Indústria 4.0 chega a Amazônia.
- {13} [HTTPS://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/6-o-que-seria-e-como-alcancar-floresta-40](https://florestal.revistaopinioes.com.br/revista/detalhes/6-o-que-seria-e-como-alcancar-floresta-40).
- {14} [HTTP://www.fundoamazonia.gov.br](http://www.fundoamazonia.gov.br)
- {15} [industry-4-within-blog-image-1.jpg \(1600x900\) \(trunovate.com\)](industry-4-within-blog-image-1.jpg)
- {16} [HTTPS://www.todamateria.com.br/protocolo-de-kyoto](https://www.todamateria.com.br/protocolo-de-kyoto).
- {17} IPAM.org.br
- {18} LEITE, MARCELO; <https://www1.folha.uol.com.br/ambiente>; 02/06/2017
- {19} OCKENFELS, A., WERNER, P., EDENHOFER, O.; Pricing externalities and moral behavior; Nature Sustainability; 2020.
- {20} PIANCO, D.; LEMOS, G.; DA SILVA, C. Crypto currency e Blockchain; entrevista em 15/09/2020. Acervo de vídeo pessoal.

{21} POTSDAM INSTITUTE FOR CLIMATE IMPACT; Research; historical emissions time series (1850-2017).

{22} THE WHITE HOUSE. 2015. “U.S.-Brazil joint statement on climate change.” Whitehouse.Gov, June 30, 2015. <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/2015/06/30/us-brazil-joint-statement-climate-change>