



## Balanco ambiental Skinneriano: reforço e punição como ganhos e perdas e registro digital

Daniel Weigert CAVAGNARI<sup>1\*</sup>, Lia Maris Orth Ritter ANTIQUEIRA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.  
Universidade Federal Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa, PR, Brasil.  
\*E-mail: [cavagnari@me.com](mailto:cavagnari@me.com)

Submetido em 07/07/2023; Aceito em 21/08/2023; Publicado em 20/09/2023.

**RESUMO:** Este estudo teve como objetivo estabelecer valores e referências, pelo método de observação indutiva, com base nas ações humanas em relação ao meio ambiente, assim como da natureza em relação aos diversos tipos de ambientes. O propósito foi criar uma base para futuros registros ambientais digitais eficazes e sensíveis, com tecnologia apropriada, que considerem a perspectiva humana ou da natureza. Para essa definição lógica, utilizando a teoria comportamental skinneriana, foram considerados os conceitos de reforço e punição positivos e negativos, para explorar diversas ocorrências e suas consequências socioambientais. Por se tratar de uma teoria baseada em ações antropogênicas e ocorrências naturais, que repercutem na sociedade e no meio ambiente, causando ganhos e perdas, aprendizados e traumas, foram consideradas as características particulares de cada agente, humano e natureza, sem rotulagens, números singulares, abstrações generalizadas ou atribuições antropomórficas. Dessa forma, denominou-se como "ganhos e perdas skinnerianos" (GPs), que estabelecem valores e simbologias que podem ser registrados, definindo um balanço ambiental com até dezesseis atribuições, quatro para cada agente responsável em relação ao afetado, ou seja, humano ou natureza, para o meio ambiente ou sociedade.

**Palavras-chave:** natureza; sociedade; meio ambiente; sustentabilidade; educação ambiental.

## Skinnerian environmental balance: reinforcement and punishment as gains and losses and digital record

**ABSTRACT:** This study aimed to establish values and references through the method of inductive observation, based on human actions in relation to the environment, as well as nature's interactions within various types of environments. The purpose was to create a foundation for future effective and sensitive digital environmental records, utilizing appropriate technology, that considers the human or natural perspective. For this logical definition, employing the Skinnerian behavioral theory, concepts of positive and negative reinforcement and punishment were considered to explore various occurrences and their socio-environmental consequences. As this theory is rooted in anthropogenic actions and natural events, impacting society and the environment, causing gains and losses, learning, and traumas, the particular characteristics of each agent, human and nature, were considered without labels, singular numbers, generalized abstractions, or anthropomorphic attributions. In this manner, we arrived at what we refer to as "Skinnerian gains and losses" (GPs), which establish values and symbolisms that can be recorded, defining an environmental balance with up to sixteen attributions, four for each responsible agent in relation to the affected, namely, human or nature, environment, or society.

**Keywords:** nature; society; environment; sustainability; environmental education.

### 1. INTRODUÇÃO

A matemática é clara e objetiva, mas isso não significa que seja fácil de resolver. Mas quando os cálculos são complexos, calculadoras e computadores trabalham bem a lógica. O que se busca na realidade é o resultado. A resposta do problema é, sem dúvida, um problema resolvido.

Porém, atribuir lógica a questões não tão matemáticas pode trazer desconfortos. A imprevisibilidade é uma condição natural dos seres vivos, uma vez que eles precisam estar sempre se adaptando às mudanças ambientais para sobreviver.

Essa frase pode ser simples e objetiva demais para definir imprevisibilidade e adaptação, mas traz um resumo importante para demonstrar o quanto pode ser ilógico,

aplicar lógica pura e simples aos seres vivos. Algumas questões de rotina e cotidiano podem ser observadas, mas nunca será a totalidade do comportamento.

A questão principal aqui abordada é a compreensão de que a interação humana com o meio ambiente, ou reação antropogênica e da natureza, pode ser entendida como comportamentos ou simplesmente reações, dadas as ações ou ocorrências, advindas de ações humanas ou de fenômenos naturais. Por ora, definir ação e reação do meio ambiente para atividades da natureza ou dos seres humanos, pode ser apenas uma representação abstrata, como: uma ação predatória do meio ambiente por parte do ser humano, trará uma punição da natureza. Entende-se essa abstração como: Desmatou as margens de um rio, causou

assoreamento e crise de abastecimento. Uma chuva forte ainda agrava essas consequências.

Serão sujeitos desse estudo: os humanos, a sociedade em que vivem, o meio ambiente e a natureza a que pertencem. Qualquer ação de um desses sujeitos pode trazer um benefício ou um problema, bem como pode repercutir em uma reação, também com ganhos e perdas.

Para este estudo, a lógica aplicada não será estritamente binária, uma vez que os agentes envolvidos, humano e natureza, são complexos. No entanto, serão utilizadas duas definições primárias de natureza binária, considerando um comportamento e uma reação: "Reforço", como algo que reforça ou melhora, e "Punição" como pena ou castigo.

O reforço pode ser positivo (adição), quando adiciona algo que traz um benefício, ou pode ser negativo (subtração), quando subtrai algo ruim. A punição também pode ser positiva, quando há um castigo que adiciona um ganho, como uma experiência ou aprendizado, ou negativa, quando a punição traz uma perda.

Em termos comportamentais, esses conceitos são esclarecidos nos estudos de Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) e são termos que remetem a interpretações, observações, à uma parte lógica dos seres vivos. O objetivo desta abordagem é o de atribuir uma definição lógica, como um valor ou status, estabelecendo teoricamente, através do método indutivo, uma regra para descrever como ações antropológicas e tecnológicas afetam o meio ambiente e a sociedade e como a natureza reage a essas ações. Também, como ações da natureza afetam a sociedade e o meio ambiente. Ações que podem ser boas ou ruins, mas que devam ter um status mais afinado, preciso, sensibilizado.

Esta proposta se ancora no método indutivo, definido como um processo mental fundamentado em premissas que, a partir de dados particulares constatados, permite inferir uma verdade geral e universal (LOZADA; NUNES, 2019).

A observação é o cerne do método indutivo, pois toda generalização deriva dela. Segundo Lakatos (2021) é fundamental que se observe os fenômenos, para serem analisados e descobrir as causas de sua manifestação. Também é fundamental relacionar e aproximar os fatos ou fenômenos, comparando-os. Ainda, é importante que seja aplicada a lógica, generalizando fatos ou fenômenos correlatos.

Segundo Lozada; Nunes (2019), no método indutivo existe a probabilidade de se definir a teoria e estabelecer a regra, em conformidade com o que demonstra ou aproxima ser. Porém, Marconi; Lakatos (2022), alertam a importância de se tomar alguns cuidados no método indutivo, principalmente no caso da generalização, evitando alguns equívocos, como por exemplo, certificar-se de que a relação a ser generalizada é verdadeiramente essencial e os fenômenos desta são idênticos, sem esquecer do aspecto quantitativo destes.

É importante frisar que as observações deste trabalho são baseadas na lógica de status anteriormente definidas. Não é objeto deste abordar aspectos sociológicos ou psicológicos envolvidos nas ações. Ainda, é importante observar que serão descritos apenas os reflexos positivos e negativos das ações aplicadas ao meio ambiente e à sociedade; se as consequências são boas ou ruins e se podem ser revertidas, ou usadas para prever melhor tais ocorrências.

Não se tem a pretensão de esgotar o tema, mas lançar luz sobre novas possibilidades de interpretar ocorrências

ambientais, atribuindo os ganhos e perdas, tanto da sociedade quanto da natureza, no que se denominou Balanço Ambiental, fazendo uso da lógica Skinneriana, conforme será discutido adiante.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Comportamentalismo da Natureza e do Meio Ambiente

Segundo Ribeiro; Cavassan (2013), a natureza é um complexo de entidades reais, é uma abstração humana, interpretando a coletividade de cada meio ambiente que a forma.

A natureza foi compreendida como um complexo de entidades reais, as quais são passíveis de pensamento através da percepção. Essa mesma entidade ao ser representada por uma mente, passa a constituir o que é denominado de ambiente. Este, por sua vez, caracteriza-se não somente pela soma dos meios ambientes das espécies conhecidas, mas por ser uma abstração humana. (RIBEIRO; CAVASSAN, 2013).

Lenoble (apud DULLEY, 2004) defende que a natureza é uma abstração humana, pois não existe efetivamente uma natureza (alguém ou algo), apenas a natureza pensada.

Ribeiro; Cavassan (2013) trazem outros conceitos importantes acerca da natureza, de forma clara, definindo-a como uma entidade real passível de ser pensada ou representada. Segundo Lalande; Abbagnano (apud RIBEIRO E CAVASSAN, 2013), natureza é:

- i. O princípio de vida; causa eficiente e final; princípio vital.
- ii. A substância ou essência necessária; conjunto das propriedades que definem algo.
- iii. São as características particulares que distinguem um indivíduo; temperamento, idiosincrasia.
- iv. É o universo, conjunto ou totalidade das coisas naturais; o conjunto de tudo que existe.
- v. É o conjunto de seres que não o homem.
- vi. É um sistema de regras, ordem ou lei natural, cujas origens podem estar nas mãos de um Criador.
- vii. É tudo o que é inato, instintivo, espontâneo em um ser; opõem-se àquilo que é adquirido pela experiência individual ou social.
- viii. Aquilo a que se está acostumado, os objetos e acontecimentos como habitualmente se apresentam.

Para Art (apud DULLEY, 2004), natureza é um termo genérico onde os organismos vivem. É definido como o mundo natural.

É importante observar que, antes de tratar de comportamento, é necessário definir bem os conceitos de natureza e meio ambiente.

Já foi mencionado que o termo natureza é conceituado como uma abstração humana. Ribeiro; Cavassan (2013) sintetizam esse conceito da natureza, de forma generalizada, dada a influência sócio-histórica, com diversos significados. O conceito moderno de natureza parte da percepção humana. Aponta-se o termo natureza, conforme se refere ao papel dela, que pode ser desde poético até filosófico.

Mas os estudos de Ribeiro; Cavassan (2013) acerca de natureza trazem informações históricas fundamentais, que define natureza, em três períodos históricos do velho mundo (COLLINGWOOD, apud RIBEIRO e CAVASSAN, 2013):

- A visão Grega (A natureza como uma representação humana): "Natureza é entendida como uma força que

ordena o mundo, dotada de alma e mente própria, possuidora de uma vitalidade e de uma racionalidade”. Sócrates, Platão e Aristóteles definem como: “O espírito”.

- A concepção renascentista (Natureza não é um ser humano dotado de inteligência e vida, como pensavam os gregos): “Entre os séculos XVI e XVII, natureza era incapaz de ordenar seus próprios movimentos de maneira racional, pois não possuía intencionalidade ou movimentos autônomos. Natureza era mais uma máquina do que um humano”.
- A visão moderna (natureza não é uma máquina): “A natureza está submetida a constantes mudanças. Ela não é um produto pronto, mas é um sistema aberto, influenciado”.

Segundo Ribeiro; Cavassan (2013), acerca dos estudos do filósofo Whitehead (1993), “...a natureza além de ser interpretação ou representação é também realidade”. Para ele, são dois os significados, a natureza refere-se a um complexo de entidades, que sensibiliza e pode ser concretizada no imaginário, e, pode ser entendida como algo abstrato, puramente fruto do pensamento.

O que é possível interpretar, acerca do ponto de vista de diversos autores, como citam Ribeiro; Cavassan (2013), é que a natureza é um termo amplo e deve ser aplicado conforme a dimensão e tipo de contexto ao que se refere. Conclui-se então que a natureza é um lugar, amplo, que depende do ponto de vista a que se estuda ou avalia. Se há um estudo que envolve a natureza, deve-se definir o papel dela nesse estudo, não apenas como um termo genérico e icônico.

Dados os conceitos históricos (COLLINGWOOD; LENOBLE; GONÇALVES; apud RIBEIRO; CAVASSAN, 2013), é possível arriscar uma definição de três desses conceitos levantados (na visão grega, na concepção renascentista e na visão moderna), cada um com a visão de interpretação da natureza, conforme se avançava e se atualizava. A visão grega estaria certa, se a concepção renascentista não trouxesse uma lógica importante, ela não é racional, portanto, não é um humano. Mas a visão moderna traz uma perspectiva importante também, a natureza não é uma máquina.

Para esse trabalho será utilizado o conceito de natureza representada como um conjunto desses três conceitos, na visão de Ribeiro e Cavassan.

Portanto, define-se aqui, natureza, como um conjunto de meio-ambientes diversos, cercados de vida, de forma nativa e dotada de biodiversidade e responde com o que se entende por “fenômenos da natureza”, os meios de estabelecer ações ou reações, sua continuidade e evolução (RIBEIRO; CAVASSAN, 2013).

Ainda, entende-se que o meio ambiente está próximo a um centro, seja de exploração humana ou de convívio social e que pertence à natureza. Referir-se ao meio ambiente sempre terá que ser em um determinado local, independentemente da sua dimensão territorial.

Entende-se aqui, como fenômenos da natureza (ou fenômenos naturais) todos e quaisquer atividades naturais que acompanham a natureza e que modificam direta e indiretamente o meio (DULLEY, 2004). Exemplo: Terremoto, tsunamí, furacão, tornado, chuva, vento, insolação, frio, calor, meteorito, entre outras ações e reações que partem da natureza e que não podem ser controladas.

Os fenômenos da natureza podem ser de qualquer proporção, causando ou não catástrofes. De qualquer forma, essas ações ou reações da natureza podem ou não alterar o meio ambiente.

Aqui será tratado o meio ambiente como parte da natureza próxima, atribuído ao objeto de estudo ou de ação. Interagir com o meio ambiente é interferir com seu funcionamento enquanto parte da natureza e dos seres que o cercam (DULLEY, 2004).

Portanto, uma ação humana pode influenciar o meio ambiente, modificando-o ou alterando seu curso. Represar um rio é uma ação antropogênica que altera o meio ambiente. Essa alteração refletirá direta ou indiretamente ao próprio meio ambiente e à sociedade que o cerca (PEREIRA et al., 2011).

Destaca-se ainda, como observam Pereira et al. (2011), que ações de seres vivos não são as únicas que podem alterar o meio ambiente. A exemplo, terremotos são fenômenos da natureza que também podem causar mudanças ao meio.

Por fim, as definições aqui abordadas serão fundamentais para o entendimento dos conceitos de cada agente, seja de origem antropogênica ou natural, em conformidade com a metodologia empregada.

### 2.2. Behaviorismo Científico

Neste primeiro momento é possível observar a teoria do Behaviorismo Científico de Skinner, com olhar e perspectiva acerca do comportamento humano a determinadas situações e que estimulam seu aprendizado.

Skinner (2003) trata o comportamento do indivíduo como baseado na sua condição de formação, ou seja, na sua dotação genética, como a família e hábitos que pertence. Ainda, baseia-se nas suas experiências, como o que viveu e aprendeu, baseado no país, cultura, governo, entre outros. Ainda, na sua situação atual, como o que estuda ou trabalha e como vive.

Pinheiro (2015), baseada na premissa básica da abordagem ambientalista, reforça essa influência, em “que o ambiente é o principal responsável pela formação das características básicas do homem, especialmente de sua capacidade intelectual”.

### 2.3. Condicionamentos no Behaviorismo

Segundo Skinner (2003), condicionamentos ocorrem a partir de estímulos. Correr da chuva, por exemplo, não é um condicionamento, pois a chuva causa um estímulo a se proteger, incondicionado.

A questão é, ninguém corre da chuva debaixo da marquise. Se a chuva não é percebida, assim que ela começasse, poderia ser apenas observada, ou simplesmente nada seria feito. Uma vez que o indivíduo percebe estar molhado pela chuva, com frio, da próxima vez ele provavelmente se abrigará. É espontâneo.

Dentro do Behaviorismo, os condicionamentos na visão de Skinner podem ser dois: O clássico (pavloviano ou respondente) e o operante.

### 2.4. Condicionamento Clássico ou Pavloviano

Também conhecido como condicionamento respondente (reflexo), que ocorre a partir de um determinado estímulo.

A exemplo, se for aplicado a um animal domesticado, um espirro d'água, incondicionalmente o animal se afastará, pelo incômodo proporcionado.

Por outro lado, se cada vez que fosse espirrada água e acendida a luz, esta iluminação seria o estímulo condicionado ao espirro d'água. Portanto, seria possível apenas acender a luz para que o animal se afaste, respondendo ao condicionamento (SKINNER, 2006).

Segundo Skinner (2006), John Watson percebeu esse condicionamento em crianças, com diversos estímulos naturalmente repugnantes para adultos, mas sem nenhuma reação por eles. Ao condicionar barulhos incômodos, o condicionamento foi criado.

Skinner percebeu que poucos comportamentos humanos respondiam a esse condicionamento.

## 2.5. Condicionamento Operante ou Skinneriano

Segundo Skinner (2011), no condicionamento clássico, as respostas aos estímulos são provocadas. Bater o chinelo no chão, causa atenção e espanto. Ou seja, ações eliciadas, ocasionam respostas naturais a esses estímulos. No condicionamento operante, a resposta vem da vivência.

Ainda segundo Skinner (2011), o reforço está justamente na ação que melhor beneficiará e esta será a ação mais provável da próxima vez. Uma consequência agradável. Ou mais agradável, dada a condição e a comparação. Se for mais confortável no momento se esquivar, então será mais agradável ou menos cansativo do que sair correndo.

Na literatura de Skinner (2006) vemos o alimentador do pombo. O prêmio faz com que o pombo repita os gestos para ser alimentado (condicionamento operante). A repetição, aumenta a experiência do pombo (reforçamento), que fica cada vez mais rápido (mudança no comportamento).

Esse conceito vale pela experiência do constante aprendizado. Aprender a ler, que nos leva a compreender e, mais tarde, a escrever uma história. Cada reforço positivo, um ganho. (SKINNER, 2006).

## 2.6. Reforço Positivo ou Negativo

Segundo Skinner (2003), qualquer ação que faça com que coisas boas, como necessidades ou desejos dos indivíduos e que reforcem essas recompensas, é considerado como reforço positivo.

Assim, aumentar ou dar ênfase a ações que já são boas para nosso bem-estar, é positivo. Um reforço positivo.

É possível interpretar que, de forma geral, há itens que são coringas para criar um reforço positivo. Como dinheiro por exemplo. Dada sua liquidez, é possível agrandar quase que 100% das necessidades e desejos dos humanos.

Para Skinner (2006), o dinheiro é um reforçador generalizado.

Reforço negativo é quando se diminui uma condição, como quando algo ruim é diminuído. Um exemplo é quando temos um pouco de fome, o que causa desconforto. Neste caso, comer diminui o desconforto, sendo, portanto, um reforço negativo.

Segundo Skinner (2003), quando um estímulo aversivo ao bem-estar do indivíduo é removido, é chamado de reforço negativo.

A perspectiva de reforço positivo ou negativo, na concepção skinneriana, é que há uma condição de estímulo. Uma ação para reforçar (reforço), com recompensa, melhora

(positivo), ou com remoção ou redução de desconforto que evita o bem-estar (negativo).

A observação e interpretação são muito importantes. No caso, a fome, é a justificativa de que, nem toda a ação de dar alimento ou água se enquadra como reforço positivo. Pode ser uma condição de dar água, quando estiver com sede, a redução do desconforto de sentir sede. Reforço negativo.

Assim, se for plantada uma árvore, apenas pela ação de contribuir com mais um verde na natureza, reforço positivo. A natureza passou a ter mais um verde, ou, o parque ficou mais agradável.

Mas se, às margens nuas de um rio, que está sofrendo assoreamento, forem plantadas árvores, reforço negativo. As árvores plantadas tirarão o desconforto do assoreamento ou possibilidade de enchente do rio.

## 2.7. Punição Positiva ou Negativa

Punição positiva ocorre a partir da adição de um estímulo aversivo após a ocorrência de um comportamento não aceito socialmente. É a atribuição de algo indesejável, com o intuito de que a ação que o precedeu não ocorra novamente (MAYER; GONGORA, 2011).

Por exemplo, se foram derrubadas árvores na beira de rios, não haverá punição por uma fiscalização, que, apesar de existente, pode não ser constante. A punição virá em forma de reação. O rio é assoreado e pode causar enchente, entre outras punições naturais (ALMEIDA et al., 2016).

Essa punição natural demonstrou que, se houver novamente um comportamento ruim (corte da mata ciliar), haverá uma punição pela natureza. Foi adicionada uma contingência que pode desestimular a ação ruim. Portanto, um aprendizado.

A punição positiva então pode ser entendida por uma ocorrência de punição que condiciona a não fazer, por resultar em punições ou ocorrências indesejadas. Já a punição negativa, segundo Skinner (2003), ocorre a partir da subtração de algo, em decorrência do comportamento ruim. No exemplo da malcriação da criança de Skinner, a punição vem na subtração de algo que lhe causava bem-estar, como um brinquedo, por exemplo. Observando que a devolução do brinquedo não tem prazo de retorno.

Um exemplo, voltado à natureza, em que uma punição negativa está condicionada à uma ação em que não há remediação, seria poluir um rio com um derramamento químico. Se for atribuída uma multa, não há um ganho e não há aprendizado para que o causador decida não causar o acidente. Assim, na punição negativa, com relação ao meio ambiente, a perda causa uma subtração sem prazo de retorno e irreversível a longo prazo.

No exemplo de punição positiva, uma enchente foi demonstrada como reação natural que pune um comportamento antiecológico. A punição negativa será a remoção de água potável, entre outras condições do meio ambiente, por um prazo indeterminado. Um aprendizado que ensina a não fazer, evitando transtornos.

Assim como na perspectiva de Skinner em relação ao comportamento humano, se reforço é considerado como um ganho de bem-estar, a punição é um castigo. A perda de bem-estar.

Os exemplos dados são geralmente pedagógicos, mas é explorada a definição autônoma de punição. Punição de forma natural, baseada nas próprias ações (MAYER; GONGORA, 2011).



Um exemplo típico de punição com dois vieses seria ultrapassar o sinal vermelho. Por um lado, a punição seria a multa, dada por um órgão fiscalizador para advertir. Outra punição mais autônoma, natural de certa forma, seria passar o sinal vermelho e causar um acidente grave.

No primeiro exemplo, a multa, há uma punição positiva. Seria a adição de uma variável aversiva. Atribuir uma multa é uma variável aversiva (NETO; MAYER, 2011).

No segundo exemplo, furar o sinal, tem-se a punição negativa, que se refere a subtração de algo como punição. Subtração do bem, bens públicos, da vida, vidas alheias.

Skinner (2003) observa que a punição em si pode causar sentimento de vergonha e culpa e até de ansiedade, por isso não concorda com o processo. Para Skinner, o melhor é ensinar, reforçar a aprendizagem, não punir (NETO; MAYER, 2011).

No exemplo, pela lógica de Skinner, um curso de reciclagem para motoristas com excesso de multas é uma punição positiva (se não for considerado o tempo gasto com o curso, como algo subtraído) por se tratar de adição, e no caso, educação para o trânsito.

No contexto de punição, neste estudo será tratado como uma reação, dada uma ação punível. Em outras palavras, a

perspectiva de punição, positiva ou negativa, será de uma reação, dada uma ação. Como o exemplo da multa de trânsito.

Neste estudo, será considerado como punição positiva, uma ação ruim ou depredatória que traga algum tipo de aprendizado ou herança que permita evitá-la no futuro. O positivo está na adição do aprendizado.

Ainda, será considerado como punição negativa, quando feita uma ação ruim ou depredatória que ocasionará em uma perda, geralmente significativa ou irreversível. O aprendizado não é relevante, porque, apesar de trazer a possibilidade de maiores cuidados e fiscalização, a perda concreta já ocorreu.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Registro de Ganhos e Perdas

Na Figura 1 a seguir, observa-se de que forma é possível interpretar as ocorrências ambientais em uma perspectiva skinneriana (reforço e punição), em uma perspectiva lógica, porém não binária e que podem ser compreendidas como efeitos que trarão punições, ora didáticas, ora irreversíveis. Pode também trazer reforços, com ganhos reais e didáticos, ou pelo menos com redução de prejuízos.

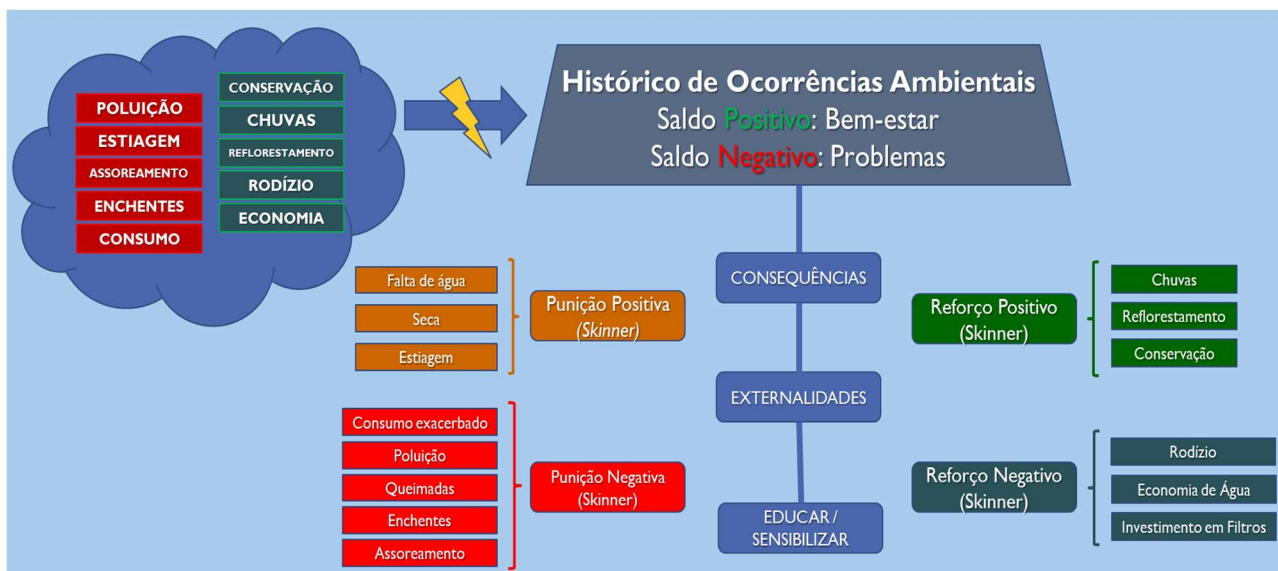


Figura 1. Ocorrências Ambientais x Reforço e Punição Skinnerianos. Fonte: Elaborado pelo autor.

Figure 1. Environmental Occurrences x Skinnerian Reinforcement and Punishment. Source: by author.

Como é possível observar, causas contra a natureza executadas pelo ser humano (queimadas, poluição), ou respostas a ocorrências, antropogênicas ou da própria natureza (estiagem, enchentes), podem ser registrados logicamente, como em um histórico de ocorrências ambientais.

Exemplificando, se pela própria natureza, em um período de calor excessivo, houver estiagem, falta d'água ou seca, interpreta-se como uma punição positiva, do ponto de vista skinneriano. Punição porque causará um desconforto, de todos os seres vivos de modo geral. Positiva, no sentido de poder ser revertida no futuro. Por trazer o aprendizado de que é possível e natural e que pode munir a sociedade de possíveis ocorrências.

Outro exemplo de possível punição positiva, são ações antropogênicas, que, se não planejadas ambientalmente, além da engenharia e segurança, podem acarretar uma punição ao

meio ambiente. Como construção de barragens, parques, entre outros. Punição sim, porque causará um dano, mas por outro lado trará uma experiência, um aprendizado.

Na Figura 1, como exemplo, atribui-se como Punição Negativa o excesso de consumo, a poluição, as queimadas, as enchentes e os assoreamentos (desmatamento, ocupações, etc.). Punição por causa do desconforto, negativa porque algo é subtraído. No caso, a sede, as doenças, os alagamentos.

Os reforços, que são ganhos, podem ser positivos porque trazem benefícios, somam. E podem ser negativos, porque subtraem. Fazer rodízio (de abastecimento de água) nos remete a dedicar-se, economizar água, gastar menos. Traz benefícios, mas tem um custo, uma perda. Para se entender a lógica de ganho e perda skinneriano, é importante frisar que existem apenas dois atores nessa relação, onde um age causando benefício ou prejuízo ao outro e vice e versa.

A questão é que um deles é humano o outro natureza. Assim, para compreender o papel de cada um dos sujeitos, foram divididos os termos e conceitos da seguinte forma:

- Meio Ambiente: Conjunto de elementos biológicos, físicos e químicos, que pode ser afetado com ocorrências de origem natural ou antropogênica e que responde com reações que atingem à natureza e consequentemente, ou diretamente, a sociedade.
- Sociedade: Conjunto de seres pensantes e com capacidade de empatia, que podem ser afetados com ocorrências de origem natural ou antropogênica, respondendo com outras ações e prevenções com a natureza e à sociedade.
- Ação antropogênica: Qualquer ação humana ou tecnológica que interfira no meio ambiente de forma positiva ou negativa e que tenha reflexo direto ou indireto, na sociedade ou no meio ambiente.
- Fenômeno natural: Ação da natureza que interfira ou altere o meio ambiente e que reflita nele e na sociedade. A ação pode ser de causa natural (erupções, vendavais, etc.) ou de reflexo da mudança do meio ambiente (assoreamento, enchente, etc.).

O ganho ou perda está baseado no tipo de ação, feita por um responsável por essa ação e a quem reflete, ou quem é afetado, dada as consequências.

Do ponto de vista lógico, bom ou ruim, ganha ou perde e positivo ou negativo, essa simplicidade de atribuições pode trazer interpretações rasas a problemas que podem ser mais traumáticos e complexos. Sabe-se que algo pode ser bom, mas também pode ser melhor, assim como pode ser ruim, ou pior.

Por isso, com base na lógica skinneriana, foram divididas essas ações e consequências dentro de ganhos e perdas, com possibilidades de até dezesseis resultados, partindo da premissa de um responsável pela ação e um afetado por ela.

### 3.2. Balanço de Ocorrências Ambientais

Desse estudo, ramificaram as seguintes interpretações, para concretizar o balanço ambiental skinneriano, como consequências ambientais de ações, sejam elas antropogênicas ou da natureza:

- Reforço Positivo: Ação efetuada pelo RESPONSÁVEL, que repercute em um ou mais benefícios, acrescido de um ganho extra ao AFETADO. A ação e consequência pode estimular a continuidade da ação.  
Reforço Negativo: Ação efetuada pelo RESPONSÁVEL, que repercute em um ou mais benefícios ao AFETADO, dada a subtração ou custo de ocorrências que causem prejuízos ou desconforto. Economia de energia é um exemplo, pois traz benefícios ao custo de racionar o uso de produtos consumidores de energia.
- Punição Positiva: Ação depredatória efetuada pelo RESPONSÁVEL, que pode trazer prejuízos ao AFETADO, mas com o benefício de adicionar uma experiência ou aprendizado à sociedade. Geralmente não se conhece as consequências da ação que repercutiu em problema, o que passa a ser um aprendizado. A exemplo disso, uma enchente que ocorre em uma cidade por causa do lixo que reduz a vazão da água. A punição é a enchente, o positivo é a campanha para não descartar incorretamente e evitar o problema no futuro.

- Punição Negativa: Ação depredatória efetuada pelo RESPONSÁVEL, que pode trazer prejuízos ao AFETADO, removendo o bem-estar e a possibilidade de reversão futura, pois essas ações podem ser traumáticas ou hereditárias, geralmente irreversíveis no curto prazo. Essa é a condição mais grave. Um dos casos históricos mais conhecidos, que se atribuiria essa lógica, feita por um RESPONSÁVEL humano, por meios tecnológicos, e que afetou tanto a sociedade, quanto o meio ambiente, foi o acidente nuclear de Chernobyl em 26 de abril de 1986, Usina V. I. Lenin, localizada na cidade de Pripyat, hoje localizada na atual Ucrânia.

É importante conceituar as ações e atribuir os ganhos e perdas. As experiências que a sociedade possui acerca das consequências ambientais e sociais são inúmeras, o que facilita no momento de atribuição desta lógica skinneriana.

O destaque para isso está na condição de que, plantar uma árvore é uma ação e terá uma consequência. A esta é atribuída a lógica de ganho ou perda skinneriano.

Já na condição de reação isso não se aplicaria. Como no caso de fazer campanha para coleta do lixo, porque ocorrera a poluição de um rio. A poluição foi uma ação depredatória da sociedade. A punição foi a enchente, positivamente porque estimulou a campanha.

Não significa que coletar o lixo não seja uma ação. É. Reforço e positivo. Mas a campanha, se em consequência, não é. A campanha por iniciativa sim.

Nas Tabelas 1 e 2 adiante, serão apresentadas as simbologias e lógicas de atribuição de ganhos e perdas ambientais skinnerianos, conforme a ação de cada um dos agentes, humano ou natureza, repercutindo em até dezesseis atribuições, com as seguintes siglas e respectivos significados:

- 1) **AMA/R+**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em um Reforço Positivo, beneficiando o Meio Ambiente. Leia-se “A” para ação Antropogênica, “MA” para Meio Ambiente, “/R” para Reforço e “+” para positivo.
- 2) **AMA/R-**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em um Reforço Negativo, beneficiando o Meio Ambiente e custeando a sociedade.
- 3) **AMA/P+**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em uma Punição Positiva, prejudicando o Meio Ambiente, mas trazendo experiência ou aprendizado à sociedade.
- 4) **AMA/P-**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em uma Punição Negativa, prejudicando o Meio Ambiente e a sociedade de forma irreversível, de longo prazo.
- 5) **AS/R+**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em um Reforço Positivo, beneficiando a Sociedade ambientalmente.
- 6) **AS/R-**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em um Reforço Negativo, beneficiando a sociedade.
- 7) **AS/P+**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em uma Punição Positiva, prejudicando diretamente a Sociedade, mas trazendo experiência ou aprendizado.
- 8) **AS/P-**: A ação ANTROPOGÊNICA repercutiu em uma Punição Negativa, prejudicando a Sociedade, de forma irreversível ou de longo prazo.
- 9) **NMA/R+**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em um Reforço Positivo, beneficiando o Meio Ambiente.
- 10) **NMA/R-**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em um Reforço Negativo, beneficiando o Meio Ambiente e custeando à sociedade.
- 11) **NMA/P+**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em uma Punição Positiva, prejudicando ou modificando o

Meio Ambiente, mas trazendo experiência ou aprendizado à sociedade.

- 12) **NMA/P-**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em uma Punição Negativa, prejudicando ou modificando o Meio Ambiente e a sociedade, de forma irreversível ou de longo prazo.
- 13) **NS/R+**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em um Reforço Positivo, beneficiando a Sociedade diretamente.
- 14) **NS/R-**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em um Reforço Negativo, beneficiando a Sociedade diretamente, aos custos da própria.
- 15) **NS/P+**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em uma Punição Positiva, prejudicando diretamente a Sociedade, mas trazendo experiência ou aprendizado.
- 16) **NS/P-**: Uma ação da NATUREZA repercutiu em uma Punição Negativa, prejudicando diretamente a Sociedade, de forma irreversível ou de longo prazo.

Importante frisar que, embora existam similaridades de ações entre sociedade e meio ambiente (afetados), a diferença

está na ocorrência. Por exemplo, uma coleta de lixo do agente antropogênico que evita problemas nas cidades é uma ação do homem para benefício da sociedade (AS/R-). Já a coleta de lixo feita pelo agente antropogênico e que evita a depredação de rios e a influência negativa à biodiversidade, é uma ação do homem para benefício da natureza (AMA/R-).

Ambas são consideradas negativas porque são atividades que removem um mal (o lixo) para benefício.

Ainda, como é possível notar, apenas as ações mencionadas em cada linha da tabela a seguir, podem necessitar de um aval técnico mais fundamentado, para que configure efetivamente um ganho ou perda skinneriano.

Importante frisar ainda que qualquer ação de contingenciamento do meio ambiente não determina ganho, perda, acréscimo ou decréscimo, porque não trata de uma ação voluntária ou involuntária, mas sim, de emergência. Exemplo: Em um incêndio florestal, podem ser incendiadas áreas para se evitar um avanço, prática conhecida como queima de expansão.

Tabela 1. Aplicação e Simbologia de Ações e Reações, com Ganhos e Perdas Ambientais – Reforço e Punição Skinnerianos – Responsável: ANTROPOLÓGICO

Table 1. Application and Symbology of Actions and Reactions, with Environmental Gains and Losses – Skinnerian Reinforcement and Punishment – Responsible: ANTHROPOLOGICAL

AFETADO	TIPO DE AÇÃO	GANHO E PERDA SKINNERIANO / SIMBOLOGIA
Meio Ambiente	Ação humana beneficente ou voluntária que traz benefícios concretos ao meio ambiente, como: Reforestamento, limpeza, conservação, pesquisa, cuidado, reciclagem, economia, leis e normas ambientais, eventos ambientais etc. Acrescenta um ganho real ao Meio Ambiente.	<i>Reforço Positivo</i> <b>AMA/R+</b>
	Ações humanas de precaução ou correção a danos, ou possíveis consequências ambientais, exigindo certo esforço ou sacrifício, geralmente não planejados, tais como: Rodízio, racionamento, saneamento, limpeza, filtragem, coleta, tributação, multas. Esforços que removem algo que causa problemas ambientais.	<i>Reforço Negativo</i> <b>AMA/R-</b>
	Ações humanas que podem levar a problemas ou consequências futuras, de práticas depredatórias do meio ambiente e até certo ponto didáticas, no sentido de “aviso”, como: Consumo exacerbado, caça ou pesca predatória, descarte irregular de lixo, poluição, contaminação, falta de segurança etc. Como consequência dessas ações, aplicam-se multas, leis mais severas e punições, com efeito didático e com o intuito de descontinuidade. Punições que acrescentam desconfortos com o intuito de reduzir o prejuízo ambiental ou evitá-lo no futuro. Ainda, com efeito didático.	<i>Punição Positiva</i> <b>AMA/P+</b>
	Ações antropogênicas depredatórias que causam problemas ambientais, muitas vezes irreversíveis e que podem deixar heranças longas e com danos fatais de modo geral, como: Falta de responsabilidade socioambiental, acidentes ambientais, acidentes nucleares, derramamento de óleo ou químicos em geral, incêndios florestais, desmatamento, exploração exacerbada, legislação falha, corrupção. Punições que eliminam ganhos futuros do meio ambiente e que geralmente são irreversíveis ou de prazos muito longos.	<i>Punição Negativa</i> <b>AMA/P-</b>
Sociedade	Ação humana beneficente ou voluntária que traz ganhos reais ao ambiente urbano ou ambiente construído e consequentemente à sociedade, como: Ar puro, saneamento, saúde, segurança, legislação sólida, responsabilidade social, pesquisa e desenvolvimento, reciclagem, economia, leis e normas para o bem-estar, entre outros. Acrescenta um ganho real à sociedade.	<i>Reforço Positivo</i> <b>AS/R+</b>
	Ações humanas de precaução ou correção a danos, ou possíveis consequências sociais, exigindo certo esforço ou sacrifício, geralmente não planejados, tais como: Vacinação, substituições, rodízio, racionamento, saneamento, limpeza, filtragem, coleta, tributação, multas. Esforços que removem algo que causa problemas à sociedade.	<i>Reforço Negativo</i> <b>AS/R-</b>
	Ações humanas que podem levar a problemas ou consequências futuras, de práticas depredatórias na sociedade e até certo ponto didáticas, no sentido de “aviso”, como: Consumo exacerbado, caça ou pesca predatória, descarte irregular de lixo, poluição, contaminação, falta de segurança etc. Como consequência dessas ações, aplicam-se multas, leis mais severas e punições, com efeito didático e com o intuito de descontinuidade. Punições que acrescentam desconfortos com o intuito de reduzir o prejuízo à sociedade ou evitá-lo no futuro. Ainda, com efeito didático.	<i>Punição Positiva</i> <b>AS/P+</b>
	Ações antropogênicas depredatórias que causam problemas à sociedade, muitas vezes irreversíveis e que podem deixar heranças longas e com danos fatais de modo geral, como: Falta de responsabilidade socioambiental, acidentes ambientais, acidentes nucleares, derramamento de óleo ou químicos em geral, exploração exacerbada, legislação falha, corrupção. Punições que eliminam ganhos futuros da sociedade e que geralmente são irreversíveis ou de prazos muito longos.	<i>Punição Negativa</i> <b>AS/P-</b>

Fonte: Elaborado pelo autor. Nota: As cores utilizadas simbolizam o possível grau de ganho ou perda skinneriano, onde verde (reforço positivo), azul (reforço negativo), laranja (punição positiva) e vermelho (punição negativa).

Tabela 2. Aplicação e Simbologia de Ações e Reações, com Ganhos e Perdas Ambientais – Reforço e Punição Skinnerianos – Responsável: NATUREZA

Table 2. Application and Symbology of Actions and Reactions, with Environmental Gains and Losses – Skinnerian Reinforcement and Punishment – Responsible: NATURE

AFETADO	TIPO DE AÇÃO	GANHO E PERDA SKINNERIANO / SIMBOLOGIA
Meio Ambiente	Causa natural que traz benefícios concretos ao meio ambiente, como: Chuva, polinização, vento, etc. Acrescenta um ganho real ao Meio Ambiente.	<i>Reforço Positivo</i> <b>NMA/R+</b>
	Ação da natureza que corrige danos causados ao meio ambiente, exigindo esforço ou adaptação da sociedade, tais como: Excesso de chuva, assoreamento, vendaval, deslizamento, seca. Causas ou consequências naturais (geralmente geológicas) que beneficiam somente o meio ambiente, ou normalizam seu estado, causando custo de adaptação à sociedade.	<i>Reforço Negativo</i> <b>NMA/R-</b>
	Ação da natureza que causa danos ao meio ambiente, como: Terremotos, emanções vulcânicas, tsunamis, erosões, movimento de massa, queimadas naturais. Causas ou consequências naturais (geralmente geológicas) que prejudicam o meio ambiente e demais agentes pertencentes, causando custo de adaptação à natureza e à sociedade. Apesar da similaridade com Reforço Negativo (NMA/R-), a principal diferença é a de não exatamente o <u>retorno</u> de uma condição anterior ou ajuste (como uma mina criada pelo homem, que desaba por ação da natureza), mas uma condição natural que modifica o ambiente.	<i>Punição Positiva</i> <b>NMA/P+</b>
	Ação da natureza que causa danos ao meio ambiente, como: Terremotos, emanções vulcânicas, tsunamis, erosões, movimento de massa, queimadas naturais. Causas ou consequências naturais (geralmente geológicas de grande proporção e impacto) que prejudicam ou recriam o meio ambiente e demais agentes pertencentes, com alterações irreversíveis ou de readaptação de longo prazo.	<i>Punição Negativa</i> <b>NMA/P-</b>
Sociedade	Causa natural que traz benefícios concretos à sociedade, como: Chuva, polinização, vento etc. Acrescenta um ganho real à sociedade. Embora seja similar ao reforço positivo NMA/R+, a principal diferença está na ocorrência localizada. Chuva na floresta é diferente de chuva na plantação, nos açudes etc.	<i>Reforço Positivo</i> <b>NS/R+</b>
	Ações da natureza que corrigem ou reforçam ocorrências e que beneficiam a sociedade, como: Enxurradas, águas termais. Acrescenta um ganho a sociedade, como enxurradas formando ou abastecendo rios. Considerado reforço negativo porque pode causar um custo à própria sociedade ao se evitar excessos. Custos com barragens ou açudes por exemplo.	<i>Reforço Negativo</i> <b>NS/R-</b>
	Ação da natureza que causa danos à sociedade, como: Terremotos, emanções vulcânicas, tsunamis, erosões, movimento de massa, queimadas naturais. Causas ou consequências naturais (geralmente geológicas) que prejudicam a sociedade, causando custo de adaptação da sociedade. Apesar da similaridade com Punição Positiva NMA/P+ (natureza para o meio ambiente), a principal diferença é a das causas afetarem ambientes urbanos ou construídos, como estradas, pontes e cidades.	<i>Punição Positiva</i> <b>NS/P+</b>
	Ação da natureza que causa danos à sociedade, como: Terremotos, emanções vulcânicas, tsunamis, erosões, movimento de massa, queimadas naturais. Causas ou consequências naturais (geralmente geológicas de grande proporção e impacto) que prejudicam os ambientes de convívio humano, como estradas, pontes, cidades ou qualquer estrutura de suporte, com alterações irreversíveis ou de readaptação de longo prazo. A diferença entre essa e a punição positiva (NS/P+) é o fator irreversível, ou seja, a proporção e suas consequências. Os custos não seriam apenas de adaptação, mas principalmente de evacuação, migração, entre outros.	<i>Punição Negativa</i> <b>NS/P-</b>

Ponte: Elaborado pelo autor. Nota: As cores utilizadas simbolizam o possível grau de ganho ou perda skinneriano, onde verde (reforço positivo), azul (reforço negativo), laranja (punição positiva) e vermelho (punição negativa).

Analisando as Tabelas 1 e 2, é possível notar que existem ações antropogênicas ou do meio ambiente que podem ser consideradas dúbias, como o evento “chuva”, que pode ser um reforço para a natureza e uma punição à sociedade. É muito importante observar que o evento chuva pode ser colocado como uma ocorrência única, causando inúmeros eventos. A chuva que rega a natureza pode ser a mesma que inunda as cidades.

A lógica nesse caso não é de redundância ou de registro conflitante, mas a condição de que, uma ação, pode acarretar reforços ou punições duplas e até múltiplas. A seguir, um exemplo para cada caso, em que foram atribuídas duas reações de ganhos e perdas, partindo de um responsável e prejudicando ou beneficiando dois afetados ao mesmo tempo:

- AS/R+ ou AMA/R+: Reciclagem. A sociedade ganha em custo de produção. O meio ambiente ganha em redução de exploração.
- AS/R- ou AMA/R-: Racionamento de água. A sociedade ganha em distribuição de água. O meio ambiente preserva suas espécies.

- AS/P+ ou AMA/P+: Poluição de rio. A sociedade é prejudicada pela redução de água potável, contaminação, doenças, entre outros. O meio ambiente é prejudicado pela morte de seres vivos, perda de vegetação, contaminação de animais terrestres e aquáticos, extinção de espécies etc.
- AS/P- ou AMA/P-: Derramamento de químico. A sociedade é prejudicada pela contaminação de lençóis freáticos, açudes, nascentes, entre outros que abastecem cidades. O meio ambiente é prejudicado pela contaminação de seres vivos, envenenamento do solo, desmatamento etc.
- NS/R+ ou NMA/R+: Chuva. A sociedade ganha com o abastecimento. O meio ambiente ganha na preservação da vida.
- NS/P+ ou NMA/P+: Terremoto. A sociedade é prejudicada pela destruição de construções. O meio ambiente é prejudicado pela mudança da paisagem ou readaptação de seres vivos etc.



– NS/P- ou NMA/P-: Emanações vulcânicas. A sociedade é prejudicada pela perda do seu ambiente. O meio ambiente é prejudicado pela mudança da paisagem, sem recuperação de curto prazo e até extinção de espécies etc.

#### 4. DISCUSSÃO

Como visto até aqui, ocorrências ambientais são causadas por um responsável, ora humano, ora a própria natureza e que causam benefícios ou prejuízos ao meio ambiente e à sociedade.

Os benefícios podem ser de ganho puro e simples (reforço positivo), de ganho com o custo de algo (reforço negativo), de perdas com possibilidades de experiência ou aprendizado (punição positiva), ou de perdas sem retorno, pelo menos no curto prazo (punição negativa).

Para aplicação mais efetiva da lógica criada, a partir dos termos de reforço e punição, na perspectiva skinneriana, a Tabela 3 a seguir apresenta ocorrências históricas

importantes e que estabelecem uma lógica ideal a ser aplicada para a simbologia determinada.

A partir dessa aplicação, é possível notar o balanço ambiental, baseado nos tipos de ocorrências. Cada simbologia aplicada (GP Skinner, ganhos e perdas skinnerianos) demonstra o impacto que essas ocorrências podem fazer, quem é o responsável e quem será o maior beneficiado ou prejudicado, chegando ao que se denomina projeção de simbologia em ocorrências ambientais. É a formação do balanço ambiental skinneriano.

Na Tabela 3 a seguir, os registros para apresentar a justificativa da escolha do GP Skinner, foram aleatoriamente escolhidos como exemplo da aplicação da ocorrência. Foram, pelo menos, um caso para cada ocorrência ambiental, considerando a interpretação pela descrição do evento, nos detalhes de suas fontes, exceto em ocorrências de origem natural, de reforço em benefício do meio ambiente e da sociedade (NMA/R+, NS/R+, NS/R-), dadas as poucas ocorrências noticiadas.

Tabela 3. Registros, Eventos e Ocorrência Ambientais Históricas de Origem Antropogênica e da Natureza.  
Table 3. Historical Environmental Records, Events and Occurrences of Anthropogenic Origin and Nature.

Período	Origem	GP Skinner	Descrição
Século XVIII	Mundial	AMA/P+	Revolução Industrial: Intensificação das atividades antrópicas, exploração de recursos naturais e produção em massa. O ser humano inaugurando suas ações contra o meio ambiente, criando critérios e princípios depredatórios, que custaram no futuro a incerteza da sustentabilidade. Mas trouxe lições caras.
1936	Estados Unidos	AS/R-	Represa Hoover. Construída de 1931 a 1936 no rio Colorado, fronteira entre os estados do Arizona e Nevada. A represa possibilitou a produção de energia limpa pela hidrelétrica e permitiu irrigação de mais de um milhão de acres de plantações. Apesar dos benefícios à sociedade, o custo desta obra foi imenso, dadas as mortes causadas.
1945	Japão	AMA/P+ AS/P+	Final da Segunda Grande Guerra. Lançadas duas bombas nucleares em Hiroshima e Nagasaki matando mais de 200 mil japoneses, animais e plantas. Apesar dos resultados catastróficos em todas as dimensões, o aprendizado do quanto fora prejudicial ficou no medo da sociedade. De guerra nuclear.
1952	Reino Unido	AS/P+	Um nevoeiro tóxico denominado “The Great Smog” encobriu a cidade de Londres em dezembro de 1952, causado pela queima de combustíveis na indústria e transportes. Há referências da morte direta de doze mil londrinos e cem mil doentes. Prejuízo ao ambiente urbano. Apesar da dimensão da punição, foi reversível e contido, trazendo ganhos de experiência.
1954	Japão	AMA/P- AS/P-	Doença de Minamata. Contaminação por mercúrio na ilha de Minamata, Japão. A contaminação da água por mercúrio causou problemas neurológicos em animais e seres humanos. Perdas sociais e ambientais de longo prazo.
1968	Europa	AS/R+	Surge o Clube de Roma, criado a partir de uma reunião promovida pelo presidente honorário da Fiat e o pesquisador escocês Alexander King, que discutiam acerca do futuro das condições humanas no planeta. O resultado da reunião foi a elaboração de um projeto estruturado com a colaboração dos 20 participantes. Embora também se preocupe com o meio ambiente, seu objetivo direto é a sustentabilidade para o bem-estar humano.
1978	Brasil	AMA/R+	Realizado pelo Instituto de Terra e Cartografia (antigo ITC, hoje ITCF), presidido por José Guilherme Lobo Cavagnari no período, juntamente com o apoio da Secretaria da Agricultura do estado do Paraná, o I Simpósio Nacional de Ecologia, de 26 a 29 de setembro de 1978, em Curitiba-PR, com a presença do Ambientalista francês Jean Jacques Yves Cousteau, com discussões importantes à consciência ecológica e de sustentabilidade, no Brasil e no mundo. O evento trouxe pela primeira vez discussões acerca da diversidade, meio ambiente, ecologia e sustentabilidade, com temas desde assoreamento dos rios e seca, até a extinção de aves e outros animais, contribuindo para diversos artigos, teses, dissertações e livros.
1986	Ucrânia	AMA/P- AS/P-	Vazamento radioativo em Chernobyl. Explosão do reator número 4, causando o pior acidente nuclear da história do mundo. 32 pessoas morreram e outros milhares perderam a vida anos depois. A nuvem nuclear atingiu a Europa e contaminou quilômetros de florestas e milhares de animais. Até hoje traz a herança da contaminação ambiental. Perdas sociais e ambientais hereditárias.
1987	Mundo	AMA/R+ AS/R-	Protocolo de Montreal. Trata das substâncias que prejudicam a camada de ozônio, como os clorofluorcarbonetos e substâncias halogênicas. Entrou em vigor em 1989. O protocolo estabeleceu uma vinculação entre os compromissos de redução nas quantidades utilizadas de clorofluorcarbonetos e das substâncias halogênicas com as medidas de transferência de tecnologia e de recursos financeiros para apoio a países de menor recurso. Ganhos reais e sustentáveis para o meio ambiente. Ganho para a sociedade com custos de readequação.
1991	Filipinas	NMA/P- NS/P-	Erupção do vulcão Pinatubo em 09 de junho de 1991, causando morte e destruição. Uma das maiores catástrofes do século XX. As perdas de longo prazo atingiram o meio ambiente e a sociedade nas proximidades.
1992	Mundo	AMA/R+	RIO 92 (ECO 92). CNUMAD – Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. Proporcionou discussões efetivas sobre o desenvolvimento sustentável nas dimensões econômica, social e

Período	Origem	GP Skinner	Descrição
		<i>AMA/R- AS/R+ AS/R-</i>	ambiental. Carta da Terra e Agenda 21, planos de ações e metas para a melhoria das condições ambientais do planeta. Um dos mais completos, gerando ganhos, ganhos com custos e sacrifícios, tanto em benefício ambiental, quanto social.
2015	Brasil	<i>AMA/P- AS/P-</i>	Mariana-MG. Um dos maiores desastres ambientais. Rompimento da barragem de Mariana em 5 de novembro de 2015, com uma onda de lama com mais de dez metros de altura e 60 milhões de metros cúbicos de rejeitos. Danos irreversíveis.
2018	Indonésia	<i>NMA/P+ NS/P-</i>	Tsunami causado pela erupção do Vulcão Anak Krakatoa. Em 22 de dezembro de 2018, deixando destruição, centenas de mortos e milhares de feridos.
2019	Brasil	<i>AMA/P- AS/P-</i>	Brumadinho-MG. Rompimento da barragem em Brumadinho, administrado pela Vale S.A., causando a morte de 270 pessoas. Outros dos maiores desastres brasileiros com danos irreversíveis.
2020	Brasil	<i>NMA/P+ NS/P+</i>	Emergência hídrica no Estado do Paraná de janeiro de 2020 a dezembro de 2021 no seu período mais crítico. Uma das maiores reservas aquíferas chegou a atingir o nível de apenas 12% da capacidade total (represa do Iraí), que, em média, ultrapassa os 90%. Com a estiagem, foram decretados diversos procedimentos de racionamento, como rodízio de abastecimento, entre outros. As consequências atingiram tanto a sociedade quanto o meio ambiente, trazendo planos e cuidados futuros.
2021	Brasil	<i>NS/R-</i>	Retorno das chuvas no interior do Paraná em outubro de 2021, melhorando o desempenho da produção de grãos. Um ganho real, que, dadas as condições anteriores (estiagem) removeu uma variável aversiva (seca).
2022	Brasil	<i>AMA/R+</i>	Clonagem de espécies raras de árvores. Cientistas clonam árvores ameaçadas de extinção após o desastre da barragem de Brumadinho-MG em janeiro de 2019.
2023	Brasil	<i>NMA/R- NS/P+</i>	Deslizamento de terra em São Bento do Sul, em junho de 2023, estado de Santa Catarina, após grande quantidade de chuva, causou descarrilamento de locomotivas. Uma alteração nas formas naturais para a construção de estradas, fez com que a natureza readequasse sua forma. Benefício ao meio ambiente aos custos da sociedade. Punição à sociedade, com ganho de experiência.
2023	Brasil	<i>NS/P+</i>	Enchente causada pela cheia do rio Taquari em Lajeado-RS no início de setembro de 2023. As chuvas intensas ocasionaram um aumento no nível do rio, causando enchentes na região. O excesso de chuva, repercutiu em enchentes, prejudicando a sociedade. Essa ocorrência deixou o aprendizado da necessidade de gerenciamento de rios e barragens.

Fonte: Diversos, Artigos e Notícias. Elaborado pelo autor.

A interpretação para formação da tabela e atribuição das simbologias de reforço e punição, utilizou relatos e conclusões históricas, muitas delas sintetizadas. Algumas ocorrências podem ter deixado dúvida se eram negativos ou positivos efetivamente.

Em cada ocorrência foram verificados os acontecimentos históricos, suas causas e consequências para a sociedade ou para o meio ambiente. Houve casos em que algumas ocorrências atingiram tanto a sociedade, quanto o meio ambiente.

Como exemplo, da metodologia atribuída para estabelecer o GP à Doença de Minamata, onde foram atribuídos os GPs AMA/P+ e AS/P+. AMA/P+ porque a água fora contaminada com mercúrio por ações feitas pelo homem, contaminando o meio ambiente. A mesma ação feita pelo homem também atingiu a sociedade, sendo atribuído o GP AS/P+. Essa ação fora considerada nos dois casos como positiva porque trouxe a experiência para a sociedade.

Vale ressaltar ainda, que em um estudo mais técnico e aprofundado, pode ser atribuída, por exemplo, a condição negativa, se definido que alguma perda fora irreversível ou sem ganho real qualquer.

Há casos em que a ocorrência pode ser considerada duplicada ou triplicada, dado o tamanho da catástrofe e do trauma. O desastre nuclear de Chernobyl, por exemplo, traz uma punição negativa dupla, podendo ser simbolizada por AMA/P-- ou AS/P---, deixando claro o tamanho da catástrofe.

Apesar do cuidado e embasamento para atribuição das simbologias de ganhos e perdas, alguns casos talvez precisem de uma revisão mais aprofundada para a determinação efetiva de quem é o agente causador, quem é o atingido, a dimensão do ganho ou perda e o custo causado.

Porém, uma revisão nessas atribuições é naturalmente possível, sem qualquer prejuízo científico. O mais importante aqui é o dimensionamento e a percepção de que nem todas

as ocorrências ambientais, seja por responsabilidade antropogênica, seja por causa natural, precisam ser rotuladas como benefícios ou catástrofes simplesmente. Em outras palavras, como bom ou ruim apenas.

## 5. CONCLUSÕES

Esta pesquisa traz um tema sensível, pois trata por igual a sociedade e a natureza. Quando há uma abstração dos seres humanos, seja com números ou com rótulos, é tirada a sensibilidade de perceber e sentir, a empatia. E esse tipo de abstração pode ser bem comum ao termo natureza.

Em seguida, foram quantificadas as ações e reações, humanas e da natureza, para a sociedade e meio ambiente. Para tanto, fora recorrido à teoria skinneriana em atribuir resultados bons e ruins, em um sentido mais amplo, considerando principalmente ações comportamentais. O comportamento humano e o comportamento da natureza. Reforço e punição. Positivos e negativos. O bom e o ruim mais aprofundado.

Por fim, foram atribuídas simbologias, que, relacionadas às ações e reações, de humanos, natureza, meio ambiente e sociedade, podem ser considerados como um balanço ambiental e, futuramente, dar base a outros trabalhos, atribuindo valores e saldos, para registros ambientais, digitais, sensíveis o bastante para o cuidado e respeito com o meio ambiente e a sociedade.

## 6. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I.M. de; JACKSON FILHO, J. M.; VILELA, R. A. de G. **Razões para Investigar a Dimensão Organizacional nas Origens da Catástrofe Industrial da Vale em Brumadinho, Minas Gerais, Brasil.** Cadernos de Saúde Pública, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/csp/a/DbC4ZRZMdfHp>>

sDMKyz78Ypk/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 23 set. 2022.

ANA\_Agência Nacional de Águas. **Sistema Interligado Nacional – SAR – Sistema de Acompanhamento de Reservatórios: Bacia do Rio Paraná**. Disponível em: <[https://www.ana.gov.br/sar/sin/b\\_parana](https://www.ana.gov.br/sar/sin/b_parana)>. Acesso em 21 jul. 2022.

ABNT\_Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 10520**: informação e documentação: citações em documentos - apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ABNT\_Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ABNT\_Associação Brasileira de Normas Técnicas. **ABNT NBR 14724**: Informação e documentação - Trabalhos acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2001. 6p. Disponível em:

<<http://www.abnt.org.br/pesquisas/?searchword=NB+R+14724&x=10&y=12>>. Acesso em: 13 maio 2019.

BBC. **The Great Smog. 9 December: 1952, London Fog Clears After Days of Chaos**. Disponível em: <[http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid\\_4506000/4506390.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/december/9/newsid_4506000/4506390.stm)>. Acesso em 09 dez. 2022.

BERNARDO, A. BBC Brasil. **30 anos da Rio-92: O Legado da 'Maior Conferência Ecológica de Todos os Tempos'**. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61752243>>. Acesso em 26 abr. 2022.

CARVALHO NETO, M. B. de; MAYER, P. C. M. Skinner e a assimetria entre reforçamento e punição. **Acta Comportamental**, 2011, v. 19, n. 4, p. 21-32, 2011.

CUPERTINO, E. **Desastre em Brumadinho: UFV Desenvolve Tecnologia para Salvar Plantas**. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/radioagencia-nacional/pesquisa-e-inovacao/audio/2022-09/desastre-em-brumadinho-ufv-desenvolve-tecnologia-para-salvar-plantas>>. Acesso em 02 abr. 2023.

DULLEY, R. D. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. **Agricultura**, São Paulo, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FERNANDES, V.; VIEIRA, A. **Consumo responsável in: complexidade**: redes e conexões do ser sustentável. Curitiba: SENAR, 2014. p. 553-564.

GLOBO G1. **Anak Krakatoa: Relembra a Erupção Vulcânica que Provocou o Tsunami na Indonésia**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/09/21/anak-krakatoa-relembra-a-erupcao-vulcanica-que-provocou-o-tsunami-na-indonesia.ghtml>>. Acesso em 20 abr. 2022.

GLOBO G1 RS. **Cheia que causou enchente no RS poderia ter sido prevista 'com quase 24 horas de antecedência', afirmam professores da UFRGS**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2023/09/12/cheia-que-causou-enchente-no-rs-poderia-ter-sido-prevista-com-quase-24-horas-de-antecedencia-afirmam-professores-da-ufrgs.ghtml>>. Acesso em 13 set. 2023.

GNOATO, J. B. A. **Ecologia e Municipalismo**. Curitiba: Litero-Tecnico, 1978. 83p.

IBGE\_Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **I Simpósio Nacional de Ecologia. ITC – Instituto de Terras e Cartografia, Curitiba, 1978**. Ref. 574:061.3(81)1978-S612a. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/biblioteca-atalogo.html?pid=210848&view=detalhes>>. Acesso em 18 dez. 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2003. 310p.

LIMA, C. **Clube de Roma Debate Futuro do Planeta há Quatro Décadas**. Disponível em: <<http://puc-riodigital.com.puc-rio.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=148&inoid=12080>>. Acesso em 03 mar. 2023.

LOZADA, G.; NUNES, K. S. **Metodologia Científica**. Porto Alegre: SAGAH, 2018. 238p.

MANSUR, R. **Quatro Anos da Tragédia em Brumadinho: 270 mortes, Três Desaparecidos e Nenhuma Punição**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2023/01/25/quatro-anos-da-tragedia-em-brumadinho-270-mortes-tres-desaparecidos-e-nenhuma-punicao.ghtml>>. Acesso em 28 nov. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2022. 354p.

MAYER, P. C. M; GONGORA, M. A. N. Duas formulações comportamentais de punição: definição, explicação e algumas implicações. **Acta Comportamental**, v. 19, n. 4, p. 47-63, 2011.

MAYER, S.; QUEVEDO, W. **Trem é Atingido por Deslizamento de Terra e Descarrila Locomotivas e Vagões Após Chuvas em SC**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/noticia/2023/02/22/trem-e-atingido-por-deslizamento-de-terra-e-descarrila-locomotivas-e-vagoes-apos-chuvas-em-sc.ghtml>>. Acesso em 15 mar. 2023.

MMA\_Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Protocolo de Montreal**. Disponível em: <<https://www.protocolodemontreal.org.br/site/quem-somos/protocolo-de-montreal/sobre-o-protocolo-de-montreal>>. Acesso em 30 jun. 2023.

NICOLAU, V. S. R. **Acidente de Chernobyl: Entenda o Que Aconteceu em Abril de 1986**. Disponível em: <<https://www.politize.com.br/acidente-de-chernobyl/>>. Acesso em 01 mar. 2023.

PEREIRA, A. C.; SILVA, G. Z.; CARBONARI, M. E. E. **Sustentabilidade, Responsabilidade Social e Meio Ambiente**. São Paulo Editora Saraiva, 2011. 80p.

PINHEIRO, M. **Comportamento Humano: Interação Entre Genes e Ambiente**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0104-4060.126>>. Acesso em: 21 jan. 2023.

PINTO, T. **Hiroshima e Nagasaki, Bombas e Terror**. Disponível em: <<https://www.historiadomundo.com.br/idade-contemporanea/hiroshima-e-nagasaki-bombas-e-terror.htm>>. Acesso em 15 out. 2022.

PORTO, G. **Represa Hoover**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/energia/represa-hoover/>>. Acesso em 11 out. 2022.

- QUINTANA, A.C.; HACON, V. **O Desenvolvimento do Capitalismo e a Crise Ambiental**. Disponível em: <[http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/21\\_OSQ\\_25\\_26\\_Quintana\\_e\\_Hacon.pdf](http://osocialemquestao.ser.puc-rio.br/media/21_OSQ_25_26_Quintana_e_Hacon.pdf)>. Acesso em 22 set. 2022.
- RIBEIRO, J. A. G.; CAVASSAN, O. Os conceitos de ambiente, meio ambiente e natureza no contexto da temática ambiental: definindo significados. **GÓNDOLA, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 61-76, 2013.
- NEPAR. **Níveis das Barragens: Histórico dos Níveis das Barragens**. Disponível em: <<https://ri.sanepar.com.br/apresentacoes-e-relatorios/niveis-das-barragens>>. Acesso em 20 jul. 2022.
- SEMAD\_Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Desastre Ambiental em Mariana e Recuperação do Rio Doce**. Disponível em: <<http://www.meioambiente.mg.gov.br/component/content/article/13-informativo/2879-desastre-ambiental-em-mariana-e-recuperacao-da-bacia-do-rio-doce>>. Acesso em 27 set. 2022.
- SILVA, A.C.B. da; PEREIRA, S.C.S.; OLIVEIRA, I.F. **Doença de Minamata, Japão 1954. Contaminação por Mercúrio**. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/69295/doenca-de-minamata-1954-japao>>. Acesso em 12 out. 2022.
- SKINNER, B. F. **Ciência e Comportamento Humano**. 11 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003. 494p.
- SKINNER, B. F. **Sobre o Behaviorismo**. 15 ed. São Paulo: Cultrix, 2009. 220p.
- SKINNER, B. F. **Tecnologia do Ensino**. São Paulo: EPU, 2006. 270p.
- UNESCO. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2021. O VALOR DA ÁGUA: Fatos e dados**. Disponível em: <<https://en.unesco.org/wwap>>. Acesso em 11 jul. 2021.
- VOLPATO, G. L. **Como escrever um artigo científico**. 2007. Disponível em: <<http://www.gilsonvolpato.com.br/pdf/2007%20Volpato%20-20Como%20escrever%20um%20artigo%20cientifico%20-%20Academia%20Pernambucana.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2018.
- VOLPATO, G. L. **Bases teóricas para redação científica**. 2 Ed. São Paulo: Scripta, 2021. 159p.
- VOLPATO, G. L. **Ciência: da filosofia à publicação**. 6 Ed. São Paulo: Scripta, 2013. 377p.
- VOLPATO, G. L.; FREITAS, E. G.; JORDÃO, L. C. **A Redação Científica como Instrumento de Melhoria Qualitativa da Pesquisa**. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 43. **Anais...** João Pessoa, PB. 2006. p. 22–41.
- VYGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente: o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores**. 153.65 - V631. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod\\_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf)> Acesso em 19 jul. 2022.
- WATSON, J.B.; RAYNER, R. Conditioned emotional reactions. **Journal of Experimental Psychology**, v. 3, n. 1, 1-14, 1920. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0069608>
- WELLE, D. **Erupção do Vulcão Pinatubo em 09 de Junho de 1991**. Disponível em: <<https://www.istoedinheiro.com.br/1991-erupcao-do-pinatubo-traz-mortes-e-destruicao-as-filipinas/>>. Acesso em 02 ago. 2022.
- PARANÁ. Agência Estadual de Notícias. **Governo Decreta Emergência Hídrica por Causa da Estiagem**. 07/05/2020. Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Governo-decreta-emergencia-hidrica-por-causa-da-estiagem>>. Acesso em 24 set. 2022.
- PARANÁ. Agência Estadual de Notícias. **Chuvas Retornam ao Paraná e Oferecem Melhores Condições de Plantio**. 07/10/2021. Disponível em: <<https://www.aen.pr.gov.br/Audio/Chuvas-retornam-ao-Estado-e-oferecem-melhores-condicoes-de-plantio>>. Acesso em 20 abr. 2022.

**Agradecimentos:** Em especial à Professora Josiane Maria Ribeiro pelo insight acerca da teoria behaviorista de Skinner, reforço e punição, possibilitando a formação do balanço ambiental skinneriano.

**Contribuição dos Autores:** D.W.C. – conceituação, pesquisa, metodologia, coleta de dados, correção escrita, leitura científica, conceituação, submissão, redação (revisão e edição) e publicação; L.M.O.R.A. – orientadora, supervisão.

**Revisão por comitê institucional:** *Não se aplica.*

**Comitê de Ética:** *Não se aplica.*

**Disponibilização de dados:** Os dados do estudo podem ser obtidos mediante solicitação ao autor correspondente, via e-mail.

**Conflito de Interesse:** Os autores declaram que não existem conflitos de interesse com outros pesquisadores ou instituições.