

# **Delineando noções de ecologia da conservação por meio do jogo Ecodinastia**

## **Outlining notions of conservation ecology through the game Ecodinastia**

**Manoel Pedro da Silva Neto**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[pedro.s.neto@outlook.com](mailto:pedro.s.neto@outlook.com)

**Brunno Inácio da Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[brunnoinacio@hotmail.com](mailto:brunnoinacio@hotmail.com)

**Thiago Emmanuel Araújo Severo**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
[thiagosev@gmail.com](mailto:thiagosev@gmail.com)

### **Resumo**

O advento da ecologia proporcionou uma nova percepção do meio natural pelo ser humano. No entanto, trabalhar uma noção de ecologia que distancia *antropos* e natureza pode ser delicado e levar a diversos problemas ambientais, uma vez prioriza o uso de recursos, como um elemento externo. Torna-se necessário aproximar homem/natureza, principalmente em espaços estratégicos de ensino como a educação básica e os cursos de formação de professores. Para esse fim, os jogos têm se mostrado uma ferramenta importante pela sua facilidade de aproximar o aluno do conhecimento e problematiza-lo. Com base nessa perspectiva, este estudo assume como objetivo investigar noções e conceitos relacionados a ecologia da conservação que podem ser trabalhados através de um jogo didático batizado de Ecodinastia. A partir dos diálogos dos participantes, percebeu-se que é possível utilizar o Ecodinastia para o ensino de ecologia e educação ambiental, instrumentalizando e facilitando a participação em discussões e o ensino/aprendizagem.

**Palavras chave:** jogos didáticos; educação ambiental; formação de professores.

### **Abstract**

The advent of ecology has provided a new perception of the natural environment by the human. However, working on a notion of ecology that distances *antropos* and nature can be delicate and lead to various environmental problems, once prioritizing the use of resources as an external element. It is necessary to approach man/nature, especially in strategic areas of education such as basic education and teacher training courses. For this purpose, the games

showed to be an important tool through the ease of approaching the student's knowledge and problematizing it. Based on this perspective, this study aims to investigate notions and concepts related to conservation ecology that can be worked through a didactic game called Ecodinastia. From the dialogues of the participants, it was realized that it is possible to use Ecodinastia to teach ecology and environmental education, instrumentalizing and facilitating participation in discussions and teaching/learning.

**Key words:** educational games; environmental education; teacher training.

## Introdução

A Ecologia é uma área do conhecimento que analisa e estuda as relações entre os seres vivos e o ambiente, incluindo o próprio ser humano (RICKLEFS, 2003). Ensinar ecologia significa investir na compreensão dos processos que regem o funcionamento da natureza, identificando a si mesmo como integrante e modificador, aspectos necessários para atuar de forma consciente em questões sociais, refletir sobre suas práticas e compreender seu lugar no mundo natural (KRASILCHIK, 2000).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC/BRASIL, 1997) apontam as atitudes, modos de ver e compreender o mundo como temas transversais para a educação científica e ambiental, no entanto são frequentemente trabalhados de forma isolada e descontextualizadas da realidade dos alunos (SILVA; CAPISTRANO; GONÇALVES, 2010). Uma outra problemática, como argumenta Loula *et al.* (2009) é que os conceitos e conteúdos trabalhados em ecologia apresentam um nível de complexidade, que muitas vezes exige uma alta capacidade de contextualização e abstração do aluno.

Por sua vez, frequentemente situações de ensino/aprendizagem em ecologia tem sido baseadas na transmissão de conceitos, memorização, repetição e resolução de listas de exercícios (LIMA; BORGES, 2007), estratégias que não ajudam na compreensão da complexidade das dinâmicas ecológicas ou na percepção do sujeito no ambiente. Tais modelos de ensino baseados em transmissão-recepção de conteúdos tem sido descritos como fatores de perda de interesse do aluno (PASSOS; MOZZER, 2015).

A fim de ampliar esse diálogo, outras metodologias têm sido discutidas e experimentadas ao longo dos anos, dentre elas a utilização de jogos para o ensino de ciências. Os jogos didáticos promovem um acesso divertido, prazeroso ao conhecimento, que por sua vez intensificam e estimulam a participação do aluno (FRANÇA; FRANCISCO, 2015). Além disso, o caráter hipotético que essa ferramenta apresenta pode proporcionar situações-problema que desencadeiam o desenvolvimento de estratégias para resolvê-las (GRANDO, 1995). Essa tem se mostrado uma estratégia facilitadora no ensino/aprendizagem de conhecimentos relacionados à Ecologia e Meio Ambiente, por diminuir a abstração de conceitos e modelar sistemas que muitas vezes não são percebidos pelos alunos (LOULA *et al.*, 2009).

Nesse viés, o objetivo central desse estudo é identificar e explorar as noções sobre ecologia da conservação desenvolvidas durante e posteriormente o uso do jogo didático Ecodinastia. Também é eixo de análise nesse estudo observar as possíveis relações que essa estratégia de método pode tecer com o ensino de ciências a partir da participação e avaliação de professores em formação dos cursos de física, química e biologia, participantes do PIBID Interdisciplinar da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).

## Método

Os diálogos e noções sobre ecologia e ambiente analisadas nesse estudo foram construídas em uma sessão de jogo. A divisão e organização dos elementos metodológicos da pesquisa foram baseadas em um trabalho desenvolvido por Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007).

A sessão de jogo foi desenvolvida ao longo de um curso intitulado “Jogos off-line e ensino de ciências”, direcionado para os participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) Interdisciplinar da UFRN. Contando com um tempo médio de 8h, participaram do jogo dezesseis pessoas: dez alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas; três alunos da licenciatura em física; um aluno da licenciatura em química e dois professores da educação básica.

A fim de registrar os diálogos e falas dos participantes foram utilizados gravadores de áudio e uma câmera de vídeo, dispostos em locais estratégicos na sala. Um instrumento avaliativo pós-jogo também foi utilizado, sendo disponibilizado via plataforma *Google Forms*. Esse formulário consistia de questionamentos abertos e discursivos. Os áudios foram transcritos conforme a metodologia proposta por (QUEIROZ; ZANELATO; OLIVEIRA, 2009), os participantes tiveram os nomes suprimidos e codificados (P1 – P16) e as transcrições posteriormente tabuladas.

Para análise dos dados, foi realizada uma leitura extensiva dos questionários e das transcrições dos áudios. A partir disso, deu-se o processo de busca por relações de similaridade, tomando como fator de agrupamento os indícios temáticos presentes nas respostas e falas dos participantes. Após isso, foram construídas três categorias de análise. Estas, emergiram dos diálogos transcritos e respostas, evidenciando conexões entre o jogo e noções de ecologia da conservação. Por fim, a partir das categorias, foram delineadas as noções de ecologia da conservação que podem ser trabalhadas a partir do Ecodinastia.

## Resultados e Discussão

Das dezesseis pessoas que participaram do jogo, treze responderam os formulários na plataforma *Google Forms*. Destas, quando lhes foi perguntado se havia ou não alguma afinidade com questões ambientais, 76,9% responderam que sim, enquanto 23,1% respondeu que não tinha afinidade. Os termos utilizados *in-game* e os grupos participantes do jogo com suas respectivas funções foram representados no Quadro 1.

Grupos:	Governo (G1)	Empresa (G2)	Grupo Técnico (G3)	IBAMA (G4)
Funções:	Responsável pela criação e modificação da legislação que rege o reflorestamento e limita as ações do Ibama.	Responsável pelo repasse de capital (pontos de reflorestamento) para o grupo técnico e articula e limita suas ações.	Realiza o reflorestamento propriamente. Responsável pela compra, plantação e retirada de mudas da área reflorestada (ground).	Realiza a fiscalização do reflorestamento, analisando o solo com base nos recursos consumidos e espécies vegetais plantadas. Responsável por emitir um parecer que aponta as concentrações de Nitrogênio, Água e Fósforo. Pode aplicar multa à empresa caso esteja fora da lei.

Quadro 1: Relação de grupos e suas respectivas funções no jogo Ecodinastia.

A partir da participação ativa e resposta dos participantes, pudemos identificar três tipos de intervenções delineadas por temáticas e lógicas distintas, as quais organizamos em três

categorias de análise para esse estudo. A primeira categoria construída foi denominada “*Políticas Ambientais*”, e aborda como os participantes perceberam as relações entre o jogo e a legislação ambiental existente no nosso país. A segunda categoria de análise foi denominada “*Problemas ambientais*”, que evidencia as questões ambientais mais práticas e concretas e como estas são demonstradas por meio do Ecodinastia, e a terceira categoria foi denominada “*Estratégias de preservação do patrimônio biológico*”, que aponta as conexões que os participantes estabeleceram com estratégias de conservação e restauração e o jogo didático.

## **Políticas Ambientais**

Das reflexões e diálogos produzidos pelos participantes, às políticas públicas ambientais no Brasil foram o ponto focal. Durante as sessões *in jogo*, o grupo que representa o governo (G1) foi o principal mediador. A partir dos diálogos, notou-se que há uma noção dos participantes de que a preservação do meio ambiente só ocorre necessariamente por meio de uma regulamentação estatal. Isso é demonstrado dentro da situação ficcional do jogo. A fala do Participante 1 evidencia essa noção:

P1 (G1): “*Antes de tudo, o governo está tentando preservar as riquezas naturais da gente. Na história do nosso país, o meu governo foi o que mais protegeu a natureza. O que mais tem medidas que endureceram as leis para que a natureza fosse preservada*”.

Quando saímos das situações propostas pelo o jogo para pensar a legislação ambiental do país, os diálogos dos participantes refletem ainda mais a ideia de que a legislação é o meio efetivo para a preservação, como pode-se perceber claramente na resposta de P12 enquanto discorria sobre esse aspecto nos formulários:

P12: “*São frágeis, e em certos casos, fajutas. Dependendo do interesse de quem está do outro lado, as leis podem se tornar meros detalhes*”.

A reflexão de P12 aponta uma legislação existente, porém não aplicável, frágil, que é direcionada para atender interesses de órgãos, se tornando apenas “detalhes”. O governo brasileiro, entretanto, apresenta que a legislação ambiental do país é uma das mais completas do mundo (CRUZ, 2010). Mesmo assim, reforça a ideia de que a preservação do meio ambiente no Brasil funciona somente através de uma legislação firme, que pune aquele que a transgredir e limita as ações, sendo semelhante ao pensamento dos participantes do Ecodinastia.

Ainda outras questões sobre políticas ambientais podem ser levantadas: a descaracterização da política ambiental atrelada ao não funcionamento da legislação e os interesses de cada órgão envolvido que a modifica. Quanto a esse primeiro ponto, foi bem perceptível em vários momentos, tanto nas sessões realizadas como nos formulários. Em parte, os participantes demonstraram que em suas perspectivas, há uma despolitização do pensamento (ALMEIDA, 2012) ambiental, no momento em que a legislação é apenas um documento que não é utilizado, onde não há participação efetiva visível do governo nas questões ambientais urgentes, e que se mostram apenas em ações passadas. Pode-se perceber na fala de P4:

P4: “*(...) eu penso que o governo não se preocuparia tanto em reflorestar e principalmente reflorestar da maneira correta, visto a decadência e esforços ineficientes em diminuir o desmatamento das florestas no Brasil, principalmente a Amazônia. Além disso o atual ministro do meio ambiente não tem nenhuma formação em questões*

*ligadas as ciências naturais, sendo ele advogado (...)*”.

Durante as seções do jogo, porém, a função de G1 era sempre rever a legislação conforme a necessidade e o bem do meio ambiente, embora não fosse obrigatório que este fosse beneficiado por G1. Foi notável a participação não só de um órgão ou outro, mas as leis foram sendo modificadas de acordo com um consenso, para evitar sobrecarga, consultando todos os interessados, ou pelo menos ouvindo-os. Esse envolvimento é evidenciado através das falas de P7 e P8:

*P7 (G4): “A gente começou avaliando primeiro o que foi proposto pelo governo para a empresa. Justamente é isso; Diante do que foi proposto do governo para a empresa, tem que ser gerada uma alternativa para ser cumprida a meta. Porque pelo que o governo propôs, é uma opção viável, só que tem que ... de cara, logo não tem como fazer”.*

*P8 (G4): “Porém, o governo só estabeleceu vinte slots ((o que quer dizer que deveriam ser plantadas vinte mudas)) em duas rodadas, mas ele não está se preocupando com a qualidade dessas espécies que estão sendo plantadas, porque plantaram só bambu. Tão plantando só bambu?! ”.*

Observa-se que, P7 fala sobre a impossibilidade de se cumprir uma determinada lei proposta por G1, e P8, sendo do mesmo grupo que P7 logo identifica outro problema que não pode ser ignorado. É nesse momento onde a legislação é revista e adaptada não para um órgão específico, mas de acordo com as necessidades do meio ambiente como dos limites dos outros órgãos envolvidos.

Quanto à tomada de ações mediante o interesse de cada órgão, o debate durante o jogo, por vezes, deixa claro a preocupação dos estudantes com a participação do governo na construção de uma legislação mais ampla em relação ao meio ambiente. Nesse aspecto, o meio ambiente aparece frequentemente como um fator primordial na confecção das legislações, aparecendo até mesmo na frente da iniciativa privada e dos interesses comerciais.

*P14: “Deveria criar mais leis que beneficiasse o meio ambiente, tendo mais organização e observação do que for proposto. Não vejo nenhum posicionamento e defensoria do governo em relação ao meio ambiente no Brasil, eles não se preocupam tanto”.*

Articulando esses aspectos reais no Ecodinastia, é possível que haja o jogo de interesses. A empresa se adequando a uma legislação para não receber multa, ou o governo promovendo leis que facilitem o trabalho da empresa, por exemplo. A questão, nesse caso, não é apontar necessariamente os interesses de um ou outro, mas abordar sobre essa parcialidade no desenvolvimento de uma lei, sendo parte das ciências humanas e tendo influência de sua cultura, se assemelha muito à forma que as ciências naturais se desenvolvem (no aspecto de receber influências de interesses e cultura), como discorre Latour (2000), e principalmente nesse caso, pois as duas ciências dialogam entre si, já que o ser humano está integrado ao meio natural.

## **Problemas Ambientais**

Outro ponto que emergiu das seções e das respostas dos formulários relacionados à ecologia da conservação foram os problemas ambientais, que se globalizaram concomitantemente aos modelos econômicos, científicos e tecnológicos, obrigando países a limitarem ações através

da legislação, conforme as necessidades do planeta (MEC/BRASIL, 1997). Nisto, se baseia a realidade do jogo: uma situação-problema onde é necessário reflorestar parte de um bioma que foi degradado pelas atividades de uma empresa, e a partir daí a problemática se estende. Percebemos que a legislação inicial é frágil e acaba promovendo no jogo vários entraves, até que vá se atualizando no decorrer das rodadas. Depois, porque o manejo indevido de áreas já degradadas, ou em risco, também pode causar impacto e agravar ainda mais a situação do lugar. Esse aspecto pode-se perceber através dos trechos transcritos abaixo:

P7 (G4): *“Venho por meio desta, aplicar uma multa de quinhentos pontos de reflorestamento por planta de bambu, que foi computada, visto que a planta não é nativa da região e isto não contribui para a diversidade, então é solicitada a remoção de quatro pés de bambu para poder, somente assim, equilibrar o ecossistema”.*

P9 (G4): *“Nessa rodada anterior ... foram plantados alguns tipos de plantas, sendo que o consumo de água foi muito alto, e isso faz com que outras espécies fiquem com menos recursos hídricos. Assim vocês não vão conseguir reflorestar da maneira correta. Isso foi da rodada passada, e agora como vocês fizeram outras coisas, vamos dar o parecer”.*

É possível relacionar pontos importantes com os jogadores/alunos a respeito de muitas concepções alternativas que se tem sobre restauração e conservação de ambientes degradados ou em risco. Medidas sem planejamento podem comprometer por ainda mais aquele ecossistema, e a partir disso, é possível dialogar com a categoria anterior. Qual seria então a importância de se discutir em uma sala de aula esses aspectos? A aproximação do aluno/jogador com discussões que estão relacionados às políticas ambientais, aumentando assim a sua capacidade de participação e até mesmo noção do seu lugar e papel na natureza. Uma percepção mais profunda, que já não observa mais a natureza como algo externo ou distante, mas que dialoga com questões sociais próximas a sua realidade (LEFF, 2009).

No trabalho de Santos, Silva e Pedrosa (2015), os problemas ambientais relatados estavam mais relacionados a degradação ambiental contínua, o que, de certa forma, se assemelha a situação ficcional proposta pelo jogo. Pode-se citar o consumo elevado de nutrientes do solo, a construção de uma monocultura em vista de um gasto menor no reflorestamento agravando a situação, o plantio de espécies exóticas, que podem se caracterizar como invasoras posteriormente. Ainda assim, é possível sair da situação ficcional e ver como esses fatores interferem na situação real do aluno/jogador.

### **Estratégias de Manutenção do Patrimônio Biológico**

O jogo já traz em si duas possibilidades claras de estratégia: o reflorestamento e os relatórios de impacto ambiental. Ambos são exemplos que são trazidos pelo jogo e muito utilizados pelos participantes. Por ser os dois pontos principais, estão dentro dessa categoria. A importância de se discutir estratégias como essa já foi respaldada aqui anteriormente. O documento da Base Nacional Comum Curricular, que está para ter a sua versão final em breve, já previra o contato de alunos do ensino médio com algumas estratégias, principalmente com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e sua construção. No jogo, é trazido através do Ibama que monitora os impactos causados antes, durante e posteriormente ao reflorestamento.

Nesse ponto é preciso que se conheça com qual patrimônio biológico se trabalhar, uma vez que cada planta tem o seu habitat específico compreendendo um ou mais biomas. É importante que o aluno tenha um conhecimento mínimo das espécies, e o jogo traz o bioma

como norteador. Entretanto o banco de mudas traz espécies nativas e de diferentes biomas. É aqui onde esta categoria dialoga mais claramente com a anterior. Uma vez que apresenta a introdução de espécies exóticas em uma área de reflorestamento já degradada como um grave problema que também emerge, em parte, categoria anterior. Tal relação é evidenciada através das respostas abaixo a respeito da identificação de espécies exóticas no jogo:

P15: *“Pelo que lembro retirei os eucaliptos pois observei alguma das características dele que poderia estar prejudicando o reflorestamento que não me recordo agora, e também por ser uma espécie exótica”.*

P4: *“As espécies não nativas, e espécies que retiravam muitos nutrientes do solo, deixando poucos nutrientes para as demais espécies”.*

Em determinado momento do jogo, uma outra estratégia foi sugerida: a retirada de espécies exóticas do solo, como foi citado pela participante 15. Dessa forma, estratégias para mitigação de impactos, conservação e preservação podem ser discutidas a partir disso, levando em consideração também o meio que envolve os alunos, utilizando recursos do seu pertencimento e relacionando com as possibilidades que podem ser abertas pelo jogo, para se ensinar ecologia da conservação e até outras noções das ciências.

## Considerações finais

A ecologia abrange temas complexos, que se interligam com várias áreas da ciência, dessa forma, alguns conceitos e noções se tornam problemáticas em sala de aula. Em modelos onde é priorizada a transmissão-recepção de conhecimentos, normalmente há mais dificuldades em relacionar tais noções com questões contextualizadas. O uso de um jogo, que tem vários elementos para tornar o ensino/aprendizagem contextual, por vezes diminui a abstração de conceitos científicos. No caso do Ecodinastia, percebemos que há possibilidades dialógicas durante a sessão de jogo, abrindo espaço de debate sobre temas da ecologia da conservação além de outras áreas da ciência, dependendo do público alvo e tempo da sessão. Foi possível o trabalho com noções complexas da ecologia como sucessão ecológica, mas certamente foi o fato de apresentá-lo em uma posição de causa e efeito que possibilitou o debate sobre o seu mecanismo.

Certamente o jogo necessita de adaptações para ser utilizado por outros públicos, mas a análise dessa experiência sinaliza que essa estratégia de ensino pode gerar possibilidades de diálogo sobre temas que normalmente são secundarizados durante as aulas de ciências e biologia, podendo ser utilizada por professores como um gatilho, facilitador ou precursor de ideias mais complexas.

## Agradecimentos e apoios

Agradecemos ao Grupo de Estudos da Complexidade (GRECOM), principalmente na pessoa do coordenador, essencial para o prosseguimento e conclusão desta pesquisa. Agradecemos também à PROPESQ/UFRN/CNPq pelo apoio.

## Referências

ALMEIDA, Maria da Conceição. **Complexidade e Educação: Razão apaixonada e**

**politização do pensamento.** Natal - RN: EDUFRRN, 2012.

CRUZ, Antonio. **Legislação ambiental no Brasil é uma das mais completas do mundo.** Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2010/10/legislacao>>. Acesso em: 6 jan. 2017.

FRANÇA, Laêssa Fernanda Rosa; FRANCISCO, Welington. Avaliação e aceitação de uma proposta de ensino envolvendo jogos com atividades de escrita e reescrita orientada. **X ENPEC**, p. 1–8, 2015.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem da matemática.** Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual de Campinas, 1995.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85–93, 2000.

LATOURETTE, Bruno. **Ciência em Ação: Como seguir cientista e engenheiros sociedade afora.** 1. ed. São Paulo: Unesp, 2000. v. 4

LEFF, Enrique. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, p. 17–24, 2009.

LIMA, Valdeez Marina do Rosário; BORGES, Regina Maria Rabello. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165–175, 2007. Disponível em: <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2471079>>. Acesso em: 13 ago. 2016

LOULA, Angelo C. et al. Modelagem ambiental em um jogo eletrônico educativo. **VIII Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment**, p. 171–180, 2009. Disponível em: <[http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20\\_09.pdf](http://www.sbgames.org/papers/sbgames09/culture/full/cult20_09.pdf)>

MEC/BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais - Meio ambiente e Saúde.**, 1997.

PASSOS, Beatriz Silva Dos; MOZZER, Nilmara Braga. Analisando as Ideias dos Alunos sobre Natureza da Ciência Influenciadas pelo Jogo “ Saga Científica ”. **X ENPEC**, p. 1–8, 2015.

QUEIROZ, Inti; ZANELATO, Juliana; OLIVEIRA, Katiene. Análise da conversação em uma entrevista: interação entre falantes. **Anagrama**, v. 1, n. 3, p. 1–13, 2009.

RICKLEFS, Robert E. **A Economia da Natureza.** 5. ed. Rio de Janeiro - RJ: Guanabara-Koogan, 2003. v. 5

SANTOS, Lucimara da Cunha; SILVA, Rejane Maria Guisolfi; PEDROSA, Maria Arminda. Formação em Educação para o Desenvolvimento Sustentável: um estudo com professores de Ciências da Natureza. **RBPEC**, v. 15, p. 357–386, 2015.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da Ciência num curso de Ciências Biológicas: Imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157–181, 2007.

SILVA, Rubens de Oliveira e; CAPISTRANO, Rodrigo Pereira; GONÇALVES, Francisco Ednardo. Dinamização da Prática Pedagógica no Ensino de Geografia. **Holos**, v. 5, n. 26, p. 175–182, 2010.