



<http://climacom.mudancasclimaticas.net.br/provocacoes-gambiologicas/>

## Provocações *gambiológicas* para um mundo em crise

Camila C. Penados [1]  
Eloisa Alves de Sousa [2]

**RESUMO:** A crise ambiental contemporânea é influenciada por diversos aspectos que se entrelaçam, desde econômicos, políticos, sociais, naturais e culturais. Apesar destas dimensões parecerem abstratas, as consequências e efeitos dos desequilíbrios ecológicos já podem ser percebidos no planeta em problemas concretos, como estiagens prolongadas ou chuvas torrenciais. No entanto, há abismos entre a riqueza e a pobreza do mundo e como estes efeitos e os seus problemas são sentidos e vivenciados por ambas as partes. Frente a problemas cotidianos e recorrentes é comum aparecer a arte da gambiarra; isto é, improvisar algum jeito de lidar provisoriamente com uma situação ou objeto que parece sem conserto. Buscando horizontes mais coletivos, populares e criativos, articulamos a arte das gambiarras com a experiência das tecnologias sociais e suas potencialidades. Apostamos que a gambiarra tem possibilidade de ser um disparador para falar de Educação Ambiental de forma crítica, porém tirando um pouco da angústia e individualização na problematização da degradação ambiental. Estas reflexões foram provocadas a partir da experiência de elaboração de gambiarras tecnológicas em sala de aula durante o Estágio Supervisionado de Ensino de Biologia pensando solucionar algum problema ambiental atual articulando a abordagem da Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente, ensino de Ciências e Arte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Ambiental. CTSA. Gambiarras Tecnológicas.

---

### *Gambiologic provocations for a world in crisis*

**ABSTRACT:** The contemporary environmental crisis is influenced by different, yet related, economical, political, social and cultural aspects. Despite the abstraction of these conditions and their relationship, the consequences of the ecological disruption appear in concrete problems in our world, such as extended drought periods or torrential rains. However, there are enormous gaps between the *wealthy* and *poor* in the world and how the climate change consequences are experienced by both. It is common to find the art of *gambiarras* (or *quick-fixes*) when facing day-to-day problems. In other words, when something seems broken or a situation gets unsteady, you only improvise a solution within the circumstances. By looking for more popular, collective and creative horizons, we linked the art of *gambiarras* to the experiences with social technologies and their possibilities. We hold the *gambiarras* as a prompt to think and discuss Environmental Education in a critical way, yet taking off some of the anguish and individualization in the environmental deterioration debate. These reflections derived from an experience of making technological *gambiarras* in the classroom during the supervised internship in Biology teaching.



The exercise was try to think a solution for a current environmental problem by relating the CTSA approach, Sciences Education and Art.

**KEYWORDS:** Environmental Education. CTSA. Technological gambiarra.

---

“A imaginação como um instrumento de conhecimento criador não menos rigoroso que o fornecido pela ciência” (Grippio, 2016, p. 25)

A experiência humana no mundo é perpassada pela convivência, espontânea ou não, somos 7,7 bilhões de pessoas compartilhando, ocupando e transformando a mesma superfície terrestre seja presencial ou virtualmente. Esta mesma superfície que nos abriga, não por acaso, e consequentemente, também é palco de uma profunda e complexa crise socioambiental caracterizada por mudanças climáticas, crises humanitárias e perda de biodiversidade (Steffen *et al.*, 2011). Neste século, estas consequências socioambientais promovidas pelas engrenagens de sistemas econômicos, políticos e de exploração, comoditização e colonização de vidas assumem uma nova proporção de impacto. Enquanto os necrossistemas que provocam a alteração e a degradação ambiental seguem voltados para a privatização de benefícios e socialização de prejuízos em muitas escalas, a coexistência cotidiana das pessoas com as problemáticas ambientais emerge como algo imposto, uma adversidade a ser superada para a sobrevivência e até mesmo ato de resiliência no meio do caos socioambiental.

São diversas as problemáticas ambientais que caracterizam a “crise ambiental” atual. Além disso, esta “crise”, nos apresenta dimensões que estão além da questão da natureza em si. As problemáticas ambientais envolvem dimensões complexas e muitas vezes abstratas, mas que na realidade tomam corpo em problemas concretos e recorrentes, tais como estiagens severas, falta de alimento, falta de água, falta de gás, de terra, de dinheiro, de casa, de equidade, o aumento de doenças respiratórias, dentre outras.



Há regiões do mundo que recebem antecipações dos desfechos previstos e característicos da nova era que entramos. São principalmente as regiões “pobres” ou “subdesenvolvidas”; países e populações social e economicamente vulneráveis, com menos acesso a saneamento básico, a uma renda digna, menos acesso à saúde e alimento de qualidade. Cada vez é mais comum registrar eventos climáticos severos, frequentes e de maior duração em diferentes áreas do planeta, além da previsão de surtos de doenças (como a pandemia de Covid-19) por conta de grandes desmatamentos e desequilíbrios ecológicos, cujas sequelas desestabilizam de formas bastante desiguais aos países do mundo. Apesar de todos parecerem estar fadados a lidar com este tipo de catástrofes e suas repercussões nos próximos anos, existem abismos ainda entre a riqueza e pobreza do mundo, onde os efeitos destes “desastres” naturais são muito desiguais e representam um verdadeiro flagelo para as populações que já têm pouco.

Conhecer e entender minimamente estes entrelaçamentos que dão forma à “crise” ambiental é um contínuo trabalho de consciência da nossa realidade concreta e de percepção do nosso ambiente. Este trabalho também pode elucidar algumas possibilidades de ação frente às questões do presente. Por outras palavras, apesar dos sufocos cotidianos e das faltas do dia a dia, as pessoas vivem. A gente vive. A gente acorda, trabalha, se desloca, se alimenta, busca lazer, busca moradia, às vezes essa existência acontece à beira da sobrevivência. A gente age no mundo e às vezes esta ação precisa ser criada a partir dos pedaços possíveis. Cotidianamente são criadas gambiarras – para dar um jeito, mesmo. Fazer uma gambiarra é fazer uma enjambração. É improvisar alguma solução para algo que quebrou, que rompeu, que está faltando uma parte; também é criar alguma coisa que resolve um problema que apareceu enquanto se encontra algo melhor. Uma gambiarra propõe novos significados para os materiais obsoletos, para a tecnologia e para a cidade; cria novos objetos, novas funções, novas existências, novas experiências a partir daquilo que já não-é-mais. Uma gambiarra possibilita encontros inusitados na realidade e elabora artifícios.

Fazer gambiarras (também) pode se tornar uma arte. Elas envolvem repensar a lógica do nosso consumo cotidiano e olhar sob outra perspectiva o que significa a reciclagem. Se meter a fazer



gambiarras tange a questão ambiental e suas problemáticas decorrentes do consumo de coisas; também trata sobre o acesso de grupos sociais a certos confortos (ou desconfortos) cotidianos. Alguns projetos, grupos e artistas se envolvem intimamente com esta arte para pensar as suas possibilidades de educação, de criatividade, de imaginação, de força política entre muitas outras dimensões que a gambiarra nos provoca de reflexão. Entre estas inspirações estão fontes como o projeto Gambiarra Favela Tech, o Projeto Gambiarra Lixofônica [3], o Coletivo Gambiologia, de Belo Horizonte e também artistas como Ernesto Oroza e Cao Guimarães.

O artista Ernesto Oroza (Oroza, 2021) faz um compilado de diversas engenhocas que ele encontra pelo território cubano que qualifica como arquitetura da necessidade ou objetos da necessidade. Cuba sendo um país repetidamente afetado por limitações econômicas, é marcante a dificuldade de acesso da população a itens comuns e de primeira necessidade (cadeiras, ventiladores, canecas, armários, giletes, celulares, máquinas de lavar...). Na falta de achar, às vezes, estes itens, a população enjambra peças para ter um objeto que funcione novamente. O artista ainda descreve a esta atitude “transgressora” frente aos objetos como desobediência tecnológica. Ou seja, não hesitar nem se amedrontar de abrir e quebrar um celular de marca a fim de tomar dele algumas peças que vão ser utilizadas em outro aparelho. A desobediência tecnológica parece dizer sobre a possibilidade de irromper uma coisa que parece “lacrada” para tentar resolver um problema cotidiano; de certa maneira, esta desobediência também parece quebrar certa impotência que se sente frente a estes problemas do dia a dia e com as condições econômicas limitantes do seu território.

As provocações que as gambiarras causam também levaram o Coletivo Gambiologia (Belo Horizonte - MG) a explorar e propor o conceito de gambiologia (Catraca Livre, 2015). Desconstruindo a palavra temos que a gambiologia pode ser a ‘ciência das gambiarras’ ou o ‘conhecimento sobre as gambiarras’. O termo gambiologia envolve que as pessoas não só usem as coisas, mas aprendam também do que elas são feitas e que elas mesmas sejam capazes de fazê-las, também. As gambiarras podem parecer “engenhosas, surpreendentes, criativas, divertidas”



sob os olhos de quem tem o suficiente, porém em cenários em que a carência de objetos é comum, conseguir fazer gambiarras é quase um conhecimento emergencial e necessário.

Desta maneira, é interessante pensar sobre a associação possível entre a arte gambiarrística e as chamadas tecnologias sociais. As tecnologias sociais são técnicas, processos, produtos ou metodologias desenvolvidas com e por uma comunidade, geralmente excluída da sociedade, para a solução de problemas sociais e cotidianos. São propostas de baixo custo, modernas e simples que contribuem para a transformação social, são reaplicáveis ( $\neq$  replicáveis) e se constituem como alternativas acessíveis, populares e locais. Quer dizer, a partir das singularidades de cada comunidade, tanto do problema apresentado, quanto das condições materiais, sociais e geográficas dela, é possível pensar a aplicação de alguma tecnologia que colabore com a solução de tal problema. Dizer que estas tecnologias sociais não são replicáveis é considerar que não é possível executar exatamente a mesma ideia, montagem e proposta em dois lugares diferentes; mas uma tecnologia consegue ser adaptada e aplicada em dois lugares diferentes com um problema similar.

A tecnologia social é uma contribuição individual ou coletiva para superar um problema compartilhado a partir de uma solução tecnológica criada e, muitas vezes, inusitada. Ou seja, estas propostas tecnológicas também tangem a gambiarra e seus sentidos criativos e são quase que gambiarras sistematizadas e coletivas que favorecem a uma comunidade que precisa de soluções. O livro *Tecnologia social & políticas públicas* de Adriano Borges Costa e colaboradores, publicado em 2013, faz um compilado histórico e conceitual riquíssimo sobre as tecnologias sociais no Brasil, além de esmiuçar alguns exemplos que lidam com diversos problemas, desde a gestão do resíduo eletrônico até a escassez de água. Neste sentido, buscamos refletir e apontar aqui a potencialidade das tecnologias sociais e das gambiarras no enfrentamento da crise “ambiental” atual, na sua problematização e discussão.

O cenário de crise socioambiental atual, a superprodução de resíduos descartáveis, a socialização desigual de prejuízos ambientais e adensamento populacional urbano se materializam em



situações que apresentam problemas cotidianos latentes e que tratam da questão ambiental. Geralmente, estas tecnologias sociais são movimentadas em decorrência de alguma problemática ambiental compartilhada por pessoas que coabitam o mesmo espaço – excesso de lixo, falta de água, escassez de alimento, excesso de calor em casas e etc. Estas iniciativas movimentam comunidades para transformação da sua própria realidade e seus problemas locais a partir da percepção do ambiente. São tecnologias que beneficiam e são voltadas para aquelas comunidades que já são marginalizadas, dito de outra forma, àquelas comunidades que recebem as consequências prévias das problemáticas ambientais. Apesar de não tratar diretamente das escalas maiores de origem dos problemas, as tecnologias sociais e as gambiarras movimentam a criatividade para sobrelevar um problema multifacetado de maneira potencialmente subversiva a um sistema que descarta pessoas e resíduos diariamente.

Todas estas reflexões surgem e se entrelaçam a partir de uma experiência didática em uma turma de 2º ano do Ensino Médio Técnico Integrado em Saneamento do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) na cidade de Florianópolis, durante o estágio docência no ensino de Biologia em 2019. A proposta foi se aproximar da educação ambiental associando o conceito de meio ambiente com a sua dimensão social, problematizando algumas crises ambientais contemporâneas tropicais e convidando a elaboração de gambiarras a partir destas problemáticas e reflexões. A sequência didática que relatamos aqui foi organizada em três momentos: problematização de questões ambientais, apresentação do conceito de gambiologia e o convite à atividade avaliativa de construção das gambiarras.

Falar sobre educação ambiental em sala de aula exige uma postura crítica e consciente sobre o tema que, por vezes, pode sufocar e angustiar. Se por um lado, é potencialmente transformador perceber e tomar a dimensão das consequências das mudanças climáticas que vivemos nos dias de hoje. Por outro lado, essa consciência pode frisar uma sensação de impotência frente a catástrofes ambientais, além de cercear a expectativa de uma vida digna no planeta enquanto sociedade. A sequência didática proposta foi baseada na perspectiva de educação ambiental de Reis e colaboradores (2013), que sugere um distanciamento do peso angustiante de abordagens



exclusivamente problematizadoras e que tendem à individualização da responsabilidade sobre questões ambientais, buscando não abordar as temáticas apenas sob um aspecto negativo. Esta outra abordagem busca associar a visão crítica sobre as problemáticas às discussões e soluções mais coletivas e diversificadas. Nesse sentido, pretendíamos construir perspectivas problematizadoras que, ao mesmo tempo, sugerissem um horizonte possível de transformações pautadas coletivamente, tanto em macro como em microescala.

A sequência didática realizada com a turma propôs em sala, primeiro, uma revisão crítica sobre as diferentes dimensões que têm influência sobre o tema de “Desmatamento de áreas naturais nos Trópicos”. A ideia foi discutir e ampliar o entendimento destas diferentes dimensões (política, econômica, social) nas tomadas de decisões e fiscalização sobre o meio ambiente, entendendo que lidar com o desmatamento implica considerar também desenvolvimento humano, modelos de sociedade, distribuição de renda, políticas públicas, contextos locais e poder popular.



De acordo com as discussões e reflexões sobre as problemáticas já apresentadas neste ensaio, a proposta de atividade avaliativa foi justamente unir diferentes saberes e linguagens, convidando os estudantes a criar uma gambiarra tecnológica para solucionar algum aspecto do desmatamento de áreas tropicais escolhido por eles. Para aplicar a atividade, usamos dados de pesquisas sobre problemáticas ambientais atuais, tais como o desmatamento da Amazônia, e discutimos suas implicações. Também apresentamos o conceito de gambiarra, seu sentido criativo e sua



**Figura 1** – Registro fotográfico das gambiarras feitas pelos estudantes em sala; acervo pessoal

brincadeira entre funcionalidade e estética através de gambiarras criadas por brasileiros em seu cotidiano. Procuramos mostrar a potencialidade que esta mistura de linguagens e campos de saberes, que são a ciência, a arte e ação popular oferece para a criação de soluções para as problemáticas ambientais atuais que superem a culpabilização dos indivíduos, em diferentes escalas.

Apresentamos as ideias da gambiarra e gambiologia como uma proposta de pesquisar e praticar a adaptação, criação, invenção, improvisação e mistura entre elementos diversos para encontrar soluções para pequenos problemas cotidianos, apresentando exemplos reais e discutindo seus potenciais ou iniciativas parecidas próximas de nossa realidade. O material usado para fazer as gambiarras foi, praticamente, cacarecos e materiais descartados ou quebrados. Tanto os estudantes quanto nós, estagiárias, levamos no dia da aula muitas pequenas coisas aleatórias; aquelas coisas que não são jogadas fora, mas ficam esquecidas em uma gaveta ou quartinho das tralhas. Tinham relógios quebrados, pedaços de mangueira, partes de modem antigo, bonecos de





plástico, fones estragados, celulares que não ligavam mais, partes de brinquedos...e cola, muita cola e fita adesiva.



*Figura 1 – Registro fotográfico das gambiarras feitas pelos estudantes em sala; acervo pessoal*

Buscou-se dar espaço para o diálogo entre os saberes, rompendo as barreiras artificiais criadas pelas disciplinas formais, procurando mostrar as potencialidades do uso da Arte no ensino de Ciências (Sá & Filho, 2016), articulada à abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e unindo tudo isto com o objetivo inicial de se pensar soluções coletivas para as questões abordadas. Foram criadas sete gambiarras diferentes, com seus nomes próprios e mecanismos de funcionamento.

É interessante perceber que cinco das construções resultantes da proposta didática tiveram como estopim as queimadas em mata tropical decorrentes de incêndios criminosos, acontecimentos parcialmente abordados pela mídia. Talvez esta recorrência da problemática que apareceu nas gambiarras tecnológicas indique a percepção de uma problemática atual e que atinge os estudantes de alguma maneira. Surgiram gambiarras que se propunham, por exemplo, a ser caixas de água voadoras que captavam a água da chuva ou robôs com complexos sistemas de notificação de incêndios e aprisionamento dos criminosos por redes. No entanto, também foram perceptíveis alguns limites de compreensão de alguns entrelaçamentos sociais ou econômicos destas problemáticas e que dificulta o delineamento de soluções mais coletivas. Nas gambiarras é possível identificar uma semelhança nas atuações dos dispositivos frente ao desmatamento, mas também uma diversidade de mecanismos de funcionamento, como carros voadores com uma cisterna acoplada ou mangueiras conectadas a complexos sistemas de vigilância e rastreamento. Também foram diversos aspectos considerados relevantes na hora da invenção, observando desde uma tendência para a culpabilização dos indivíduos até uma abertura para uma discussão mais coletiva e com potencial de transformação social.



**Figura 3 e 4** – Registro fotográfico das gambiarras feitas pelos estudantes em sala; acervo pessoal

Algumas das potencialidades da invenção frente aos problemas cotidianos residem na possibilidade dos sujeitos se identificarem como pertencentes a uma realidade histórica e social com capacidade de transformá-la. De certa forma, é uma abertura para se relacionar de outra maneira com aquela realidade, que vivencia ela entendendo que nós fazemos parte desse mundo real, desse contexto. Também é possível abrir debates sobre as tramas sociais, políticas e econômicas envolvidas na “crise ambiental” e ter consciência daquilo que não se conhece e é necessário conhecer para pensar a nossa educação ambiental de outras formas, sob outras perspectivas, que enfoquem menos na ponta final dos problemas, mas também pensem nos caminhos que levaram esse problema a existir e que impedem que eles sejam solucionados. De certa forma, pensar e agarrar as gambiarras como disparadores para educação ambiental não só é interessante para enriquecer nossa imaginação, mas também para dar um respiro e alimentar a esperança de que um mundo digno é possível. Mas para isto, precisamos cocriar ele em coletivo, em comunidade, com esmero e muita alegria.

## Bibliografia



CATACRA LIVRE, 2015. **Conheça a gambiologia: a ciência da gambiarra**. Disponível em: <<https://catracalivre.com.br/criatividade/conheca-a-gambiologia-a-ciencia-da-gambiarra/>>, acesso em: 20 fev. 2021.

COSTA, A. B.; BAGATTOLLI, C.; ABREU, K. D. R.; RIBEIRO, M. M.; SERAFIM, M. P.; DIAS, R. B.; JESUS, V. M. B. **Tecnologia social & políticas públicas**. São Paulo: Instituto Pólis; Brasília: Fundação Banco do Brasil, 2013.

GRIPPO, V. **Incertezas Vivas**. Catálogo Bienal de São Paulo, 32, São Paulo, 2016, p. 25

OROZA, Ernesto, **Desobediencia Tecnológica. De la revolución al revolico**, Ernesto Oroza, disponível em: <<https://www.ernestooroza.com/desobediencia-tecnologica-de-la-revolucion-al-revolico/>>, acesso em: 22 fev. 2021.

REIS, I. A.; NASCIMENTO, G. S. V.; BEZARRA, G. L. S.; NASCIMENTO, S. B. M.; ALENCAR, I. C. C.; AMADO, M. V. **O ensino de biologia sob uma perspectiva CTSA: Análise de uma proposta pedagógica de uso de modelos didáticos da divisão celular**. Águas de Lindóia, 2013 (Resumos expandidos publicados em anais de congressos).

SÁ, M. B. Z. & FILHO, O. S. Possíveis Diálogos entre Arte e Ciência como forma de promover a Educação e Cultura Científicas. In: **Anais do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Florianópolis, SC, 2016. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0571-1.pdf>>.

STEFFEN, W.; GRINEVALD, J.; CRUTZEN, P. & MCNEILL, J. The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. **Phil. Trans. R. Soc. A**, 2011, 369, 842–867.



[1] Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: [camomilacp@riseup.net](mailto:camomilacp@riseup.net)

[2] Mestranda na Universidade Federal de Santa Catarina; Programa de Pós-Graduação em Ecologia. E-mail: [eloisa0494@gmail.com](mailto:eloisa0494@gmail.com)

[3] Não esmiuçamos sobre todos estes materiais, porém vale investigar caso tenha interesse em entender e conhecer gambiarras que circulam – principalmente pela América Latina. O projeto Gambiarra Lixofônica é um moço que constrói instrumentos a partir de sucata de obras de construção. É um músico de rua que anda pelo Brasil compartilhando sua arte. O projeto Gambiarra Favela Tech trata mais sobre Educação Ambiental nas favelas do Rio de Janeiro e busca aproximar jovens ao manuseio de eletrônica e elétrica, além de repensar a lógica do consumo de itens desta natureza.