



## **JOGO ROLETA CLIMÁTICA: UMA ABORDAGEM LÚDICA PARA TRATAR DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

### **CLIMATE ROULETTE GAME: A PLAYFUL APPROACH TO TACKLING CLIMATE CHANGE**

Ana Veronica Pazmino<sup>1\*</sup>

Ian Victor Silva Ferreira<sup>1</sup>

Rosália Corrêa<sup>1</sup>

\* Autor para correspondência: [anaverpw@gmail.com](mailto:anaverpw@gmail.com)

**Resumo:** Este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo sobre mudanças climáticas. Mesmo que as alterações do clima sejam um processo natural do planeta, desde o século XIX sabe-se que ações humanas, como desmatamento, produção excessiva de resíduos e emissão desenfreada de gases poluentes, impactam esse processo, gerando danos catastróficos. Tendo em vista esse cenário alarmante, o presente texto aborda o processo de projeto de um jogo físico educativo com ênfase nas mudanças climáticas e seus impactos no âmbito social. É um método intuitivo de fomentar o conhecimento e sensibilizar a população infantojuvenil: a geração futura. O projeto foi norteado pelos métodos de *design* abordados durante a disciplina Metodologia de Projeto do curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A pesquisa sintetiza dados e sugestões do público-alvo, além de concorrentes no mercado atual. O resultado é um jogo composto por uma roleta, que explora a dinâmica por meio de perguntas e respostas, para ser utilizada nas escolas, residências ou em momentos de lazer com amigos, estimulando o envolvimento dos jovens com a temática.

**Palavras-chave:** mudanças climáticas; jogo educativo; *design*.

**Abstract:** The paper presents the development of a game about climate change. Even though climate change is a natural process on the planet, since the 19th century it has been known that human actions such as deforestation, excessive waste production and the unbridled emission of polluting gases impact this process, increasing impacts and generating catastrophic damage. In view of this alarming scenario, this article addresses the design process of an educational physical game with an emphasis on climate change and its impacts in the social sphere. It is an intuitive method of promoting knowledge and sensitizing the child and youth population: the future generation. The project was guided by the design methods addressed during the Design Methodology

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis (SC), Brasil.

discipline of the UFSC Product Design course. The survey synthesizes data and suggestions from the target audience, as well as competitors in the current market. The result is a roulette game that explores the dynamics through questions and answers to be used in schools, homes or in leisure time with friends, stimulating the involvement of young people with the theme.

**Keywords:** climate change; educational game; design.

## INTRODUÇÃO

Mudanças climáticas sempre foram um processo natural do planeta Terra. Entretanto, desde o século XIX, no período pré-fabril, intensificaram-se com a Revolução Industrial; as ações humanas vêm impactando tal processo, de modo que aceleraram drasticamente essas mudanças, tornando a situação alarmante. É correto afirmar que um desenvolvimento tão benéfico para a sociedade acabou gerando um problema em crescimento exponencial. Esse problema tem sido tratado por diversos cientistas ao longo dos últimos 50 anos. Segundo Wulf (2016), Alexander von Humboldt, em 1800, já percebeu impactos provocados pelo ser humano na dinâmica da natureza. Ele encontrou conexões em todas as partes e concebeu a natureza como uma rede, percebendo sua vulnerabilidade. Criou uma metáfora em que a natureza seria um tecido: “Tudo se mantém junto; retirando um fio, pode ser desfeito o tecido inteiro” (*apud* WULF, 2016, p. 28).

Nos séculos XX e XXI, ações como consumismo, desmatamento, produção excessiva de resíduos e emissão desenfreada de CO<sub>2</sub> e outros gases poluentes são alguns exemplos que agravam o problema e afetam diretamente a saúde, o cultivo de alimentos, habitação, segurança, trabalho e outras condições primordiais para a sobrevivência humana, apesar dos compromissos firmados nas conferências mundiais sobre as mudanças climáticas.

A COP 27 é a 27.<sup>a</sup> sessão da Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês). A COP acontece todos os anos desde 1995, e a sua edição de 2022 foi realizada na cidade de Sharm El-Sheikh, no Egito. Participaram da COP 27 todos os países que ratificaram a UNFCCC, que somam hoje 198 territórios. Inserida em um contexto de agravamento dos efeitos das mudanças climáticas, a COP 27 foi importante para a reafirmação e ampliação das metas estabelecidas em reuniões anteriores e para garantir o cumprimento de ações urgentes sobre o clima, tentando assim reduzir os impactos negativos das mudanças climáticas e assegurar um futuro mais sustentável para as próximas gerações.

[...]

O principal objetivo da COP 27 foi a reiteração e cumprimento dos compromissos fixados anteriormente e das metas de redução da emissão de gases do efeito estufa estabelecidos em sessões anteriores, visando a acelerar a ação sobre as mudanças climáticas.

[...]

COP é a sigla em inglês para a Conferência das Partes, principal órgão deliberativo da UNFCCC. Essa conferência surgiu no contexto da ECO-92, que foi realizada na cidade do Rio de Janeiro e representou um marco nas discussões ambientais e climáticas em escala internacional. Participam das reuniões da COP todos os países signatários da UNFCCC, sendo um deles o Brasil.

A primeira sessão da COP foi realizada em 1995, um ano após a ratificação da UNFCCC. A reunião aconteceu na capital alemã, Berlim, e teve como um dos seus objetivos o estabelecimento de metas de redução da emissão de gases do efeito estufa para os países desenvolvidos. Desde então, as

sessões da COP têm sido realizadas com frequência anual, com exceção da COP 26, que foi adiada em um ano em decorrência da pandemia da covid-19 (GUITARRARA, 2022).

Promoveram-se inúmeras discussões sobre temas importantes para a ação climática, como medidas de adaptação e resiliência, redução do desmatamento, transição energética, adoção de práticas sustentáveis pelo agronegócio e auxílio aos países menos desenvolvidos.

Nota-se a necessidade de um engajamento efetivo não só dos governantes, como também da população no ato de preservar o meio ambiente e controlar os índices de aquecimento da Terra. Sobre esse aspecto, observou-se que crianças e adolescentes ajudam significativamente na conscientização de adultos, como mostram pesquisas feitas no ano de 2019 em uma universidade da Carolina do Norte, nos EUA.

Nesse viés, o artigo apresenta um aprofundamento no tema de mudança climática, buscando por meio de um jogo auxiliar na educação e informação, de modo mais leve e divertido, para a população infantojuvenil.

## MUDANÇAS CLIMÁTICAS E OS JOVENS

Diante do atual cenário, em que as mudanças climáticas se tornam cada vez mais intensas, faz-se necessário encontrar alternativas eficazes para informar a população quanto à importância de aderir a hábitos ambiental e socialmente corretos.

Estudos publicados pela *Nature Climate Change*, realizados por cientistas sociais da Universidade Estadual da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, evidenciam que jovens entre 11 e 17 anos possuem grande influência na opinião de seus pais em relação às mudanças climáticas. Ao perceberem que os filhos estão se envolvendo com o tema, sentem-se induzidos a seguir o mesmo caminho. Com base nessas pesquisas, é coerente afirmar que alternativas de informação com foco na população infantojuvenil seriam uma forma muito eficaz para propagar a educação ambiental.

Os professores exercem um papel fundamental na sociedade. São responsáveis por educar e transmitir conhecimentos desde a educação básica até a educação superior, além de propagar princípios e valores que são primordiais na formação de cidadãos.

Os pais, cuidadores e/ou responsáveis também possuem uma tarefa primordial na formação das crianças. Como são o primeiro exemplo, é de extrema urgência que reflitam sobre o que será compartilhado com seus filhos para que eles cresçam entendendo a importância de preservar o meio ambiente e controlar o aquecimento da Terra.

De acordo com Eduardo Marini (2018), a dedicação extrema aos estudos por parte dos estudantes e o comprometimento das famílias com as cobranças são, como se percebe, dois pontos em comum nos projetos da Coreia do Sul e da China. A fim de transmitir um conteúdo que prepare o jovem para as demandas do século XXI, é necessário que as instituições de ensino abordem pautas ambientais, seja por meio de projetos, atividades ou até mesmo produtos educativos, para garantir que as crianças e os adolescentes estejam sempre envolvidos com o tema de mudanças climáticas e cresçam desenvolvendo uma consciência ambiental.

Torna-se cada vez mais comum a participação da população infantojuvenil em campanhas, manifestações e até conferências em nível mundial. Como exemplo, a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 27), que ocorreu no Egito, contou com expressivas manifestações de jovens. Greta Thunberg, ativista ambiental sueca, é líder do movimento “Greve das escolas pelo clima”, um movimento internacional em que os estudantes dedicam as sextas-feiras para se manifestar e exigir ações governamentais que evitem o aquecimento da Terra.

Greta vem despertando grande comoção social por se engajar com afinco na causa, transmitindo e incentivando jovens de sua faixa etária a seguirem o mesmo caminho. Autores

renomados de sustentabilidade não têm conseguido mobilizar com argumentos e dados científicos a população; suas publicações alcançam somente cientistas e especialistas. E os jovens têm mostrado maior engajamento para estar presentes e ser vitrine em eventos que demandam decisões dos governos. A figura 1 ilustra uma manifestação de jovens na COP 27.

**Figura 1** – Crianças na COP 27



Fonte: COP 27... (2022)

Crianças de países desenvolvidos (Dinamarca, Finlândia, Suécia) parecem mais engajadas nas questões ambientais. Tal fato pode acontecer por terem conhecimentos dos problemas ambientais ou por fazerem parte de um grupo que compartilha informações e ações. Os autores deste artigo acreditam que, com mais informação e conhecimento, as crianças e os jovens no Brasil podem exercer um maior engajamento com embasamento de dados e fatos científicos que permitam que eles tenham uma base para suas lutas, sem exageros, mas com pé na realidade. Os problemas ambientais são complexos, e as mudanças terão de acontecer lentamente.

O tema das mudanças climáticas está relacionado com o aquecimento global. Há os que defendem o aquecimento global; outros o consideram uma farsa. O contraditório precisa ser colocado de forma simples para que seja compreendido. Dessa maneira, cabe informar com dados científicos para apresentar argumentos sobre o aquecimento global.

### **Aquecimento global**

O livro *Uma verdade inconveniente*, de Al Gore (2006), expõe anos de estudo sobre as mudanças climáticas e as catástrofes que o mundo vem enfrentando nas últimas décadas. O autor afirma que isso é fruto do aquecimento global, causado pelos humanos, por meio principalmente das grandes indústrias. O livro, e posteriormente o documentário, assume também um caráter biográfico, pois momentos importantes sobre a vida do pesquisador são demonstrados em seu decorrer. Al Gore (2006) enfatiza as mudanças bruscas climáticas, tais como: enchentes e secas, aumento do nível da água do mar, epidemias. Trata-se de elementos que alertam para o risco iminente que o aquecimento global é capaz de provocar no planeta.

Enquanto cientistas afirmam que no passado as emissões de carbono eram surpreendentemente maiores que hoje em dia, Al Gore defende que as emissões de carbono nos últimos tempos colocam em risco o futuro da humanidade e pede para que a população abra os olhos para um agente devastador do planeta.

Ao longo dos anos, desde a Revolução Industrial, as mudanças nas cidades, o desmatamento, poluição, degradação dos ecossistemas, queima de combustíveis fósseis, como, carvão, gás e petróleo, têm aumentado o dióxido de carbono na atmosfera e reduzido os recursos naturais no planeta. Atualmente, com 7,5 bilhões de pessoas e com um crescimento populacional previsto para as próximas décadas, não teremos chances de deixar o planeta

em boas condições para as futuras gerações. A perda da biodiversidade e os problemas nas cidades por tempestades são exemplos que evidenciam a ponta do *iceberg* que demonstram os alertas que os cientistas têm divulgado desde o século XIX.

Al Gore (2006) menciona que o número de furacões de categorias 4 e 5 duplicou nos últimos 30 anos; a malária espalhou-se para altitudes mais elevadas, em lugares como a Cordilheira dos Andes, situada a mais de 4 mil metros acima do nível do mar; o degelo das geleiras da Groenlândia mais do que dobrou durante a última década; e no mínimo 279 espécies de plantas e animais já estão reagindo ao aquecimento global (animais estão se mudando para regiões mais próximo dos polos; plantas estão sendo extintas porque perdem seu ecossistema).

O climatologista Carlos Nobre, em entrevista ao canal Uol News em 22/2/2023, afirma:

[...] as chuvas mais intensas acontecem no verão devido à maior evaporação da água dos oceanos, da água dos solos que estão mais quentes e a atmosfera tem muito mais vapor de água que é o combustível da tempestade. Devido ao aquecimento global, é veranizar o planeta torná-lo mais quente. Fisicamente é com a temperatura mais alta de 1,15°C no ambiente e 0,8°C mais quente nos oceanos que estão evaporando mais água. A ciência sabe que quando a temperatura do mar passa de 26,5° evapora muito. No caribe o mar com 27° gera furações. Com o aquecimento global, a frequência de eventos extremos não vai diminuir, elas só vão aumentar. Chuvas, ondas de calor, secas, ressacas, só vão aumentar. Se se alcançar a proposta do acordo de Paris de não ultrapassar 1,5°C a temperatura, reduzir as emissões em 50% até 2030, zerar as emissões líquidas até meados do século. O clima mudou e não tem volta (UOL, 2023).

Esses problemas ambientais reforçam a necessidade de soluções, porém, desde 1995, quando surge a COP, falta vontade política para colocá-las em prática e grupos com interesses comuns com empresas têm criado notícias falsas sobre o aquecimento global. Em 2006 o filme *Uma verdade inconveniente*, que antecedeu o livro de mesmo título, ganhou o Oscar de melhor documentário; em 2007 Al Gore recebeu o prêmio Nobel da Paz pelo conjunto da sua obra sobre mudança climática. Mesmo com o relato científico de Al Gore, a população não se manifesta e não sente que deve pressionar os governos. As crianças e os jovens conhecem ou ouviram falar de Greta Thunberg, mas não de diversos cientistas, como Carson, Al Gore, Fuller etc., e dos dados científicos que mostram os impactos das mudanças climáticas.

### **Jogos e sua importância no processo de educação**

Segundo Neris (2019), o jogo está presente na história humana há muito mais tempo do que se imagina. Existem registros de jogos rudimentares desde a pré-história, e o jogar (que em muitos casos pode significar brincar também) existe mesmo entre os animais. A autora afirma ainda que todos os jogos, mesmo os que não são considerados educativos, têm potencial de ensinar o público infantojuvenil. Todos esses jogos podem ser cruzados com a educação, mas para que isso aconteça há de existir uma intenção, proatividade do educador, entendendo essa relação do jogo com práticas em sala de aula (NERIS, 2019).

Huizinga (2008) coloca os jogos em um patamar além do entretenimento, mostrando como eles fazem parte da natureza humana, de seus conflitos, de suas relações e criações (MASTROCOLA, 2012). A conceituação do antropólogo para jogo perpassa pelos limites da atividade puramente física ou biológica:

Numa tentativa de resumir as características formais do jogo, poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como “não-séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer

interesse material, com a qual não se pode obter qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem sua diferença em relação ao resto do mundo por meio de disfarces ou outros meios semelhantes (HUIZINGA, 2008, p. 13).

## DESENVOLVIMENTO DO JOGO ROLETA CLIMÁTICA

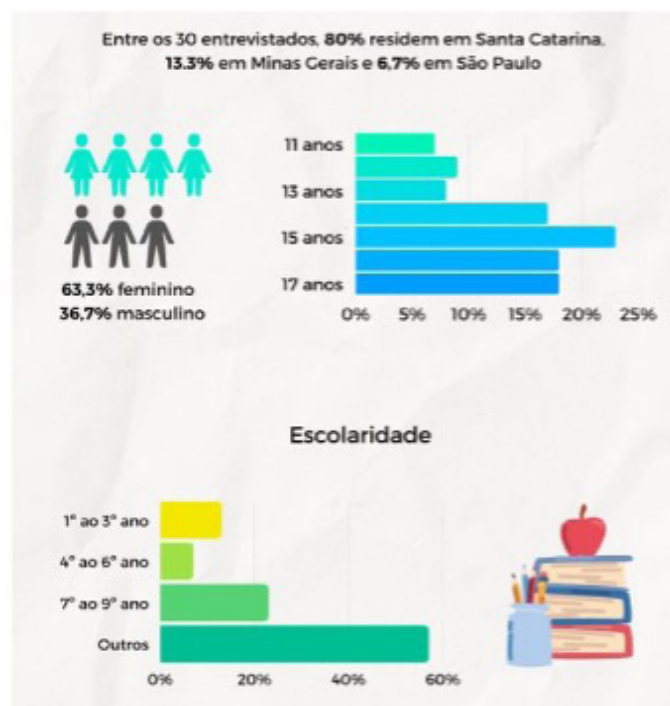
Na disciplina Metodologia de Projeto do curso de Design de Produto da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), o enunciado do projeto em 2022/1 foi “desenvolver um material para sensibilizar sobre temas relacionados com o meio ambiente e/ou a sustentabilidade”. Na primeira fase do projeto fez-se uma pesquisa ampla sobre diversos temas relacionados ao meio ambiente para entender a problemática e selecionar o assunto mais atraente e relevante. Os autores deste artigo realizaram uma pesquisa documental sobre as mudanças climáticas e viram que era um tema pouco tratado em jogos e material de sensibilização. Definiu-se que o público-alvo seriam jovens de 11 a 17 anos, pois, como visto no item anterior, são um público engajado atualmente.

Posteriormente foi aplicado um questionário na plataforma Google e encaminhado virtualmente via redes sociais WhatsApp e Instagram; 30 pessoas responderam. O resultado da pesquisa e a segmentação demográfica estão ilustrados no infográfico da figura 2.

No questionário, 80% dos participantes declaram saber o que são mudanças climáticas e 68% que debatem sobre o tema na escola. Na pergunta sobre como percebem as consequências das mudanças climáticas, apontaram quatro: 26% responderam inundações, 23% derretimento das geleiras, 7% incêndios e 16% seca.

Como necessidades, mencionaram: gostariam de saber sobre inundações, derretimento das geleiras, escassez de água, incêndios e outras consequências das mudanças climáticas, que a atividade tenha uma duração entre 30 e 40 minutos e que sirva para ser feita em sala de aula.

**Figura 2** – Dados de idade e escolaridade



Fonte: Os autores



Na fase de imersão, foram procurados jogos com abordagem similar ou com tema relacionado ao meio ambiente. Efetuou-se uma análise sincrônica dos jogos Aventureiros da Mata Atlântica e Ecolândia; Administrando seu Dinheiro Sustentável; Jogo da Carta da Terra; Planet e Fotossíntese sob o Luar. Apesar de abordarem a temática ambiental, não possuem informações sobre mudanças climáticas e as suas respectivas consequências.

O jogo CO2 Segunda Chance é o mais próximo ao tema do projeto, explora conhecimentos sobre preservação ambiental e emissões de carbono. Mesmo assim não possui informações sobre mudanças climáticas e aquecimento global.

Com os dados coletados montou-se um quadro de requisitos de projeto, que apontou que o principal objetivo seria estimular os conhecimentos sobre mudanças climáticas por meio das consequências, informação do aquecimento global, efeito estufa, desmatamento, emissão desenfreada de CO2 e outros gases poluentes, além de suas respectivas consequências, como inundações, derretimento das geleiras, escassez de água, incêndios etc.

O conceito deveria mostrar o planeta e os impactos gerados pelas mudanças climáticas, além de haver textos que possam ser usados como perguntas e respostas. A atividade pode ser jogada por até 8 pessoas e por um tempo de 30 a 40 minutos.

Na fase de ideação foram geradas alternativas por meio de *sketch*. As alternativas 3 e 4 estão expostas na figura 3.

**Figura 3** – Alternativas 3 e 4



Fonte: Os autores

Após a geração de ideias, aplicou-se a matriz de decisão para avaliar os requisitos estabelecidos; a matriz indicou a alternativa 4 como a melhor. Dessa forma, ela começou a ser refinada.

### Desenvolvimento da alternativa

No refinamento, houve um novo processo criativo para conceber toda a mecânica e tecnologia (componentes) do jogo que deviam fazer com que o conhecimento do aquecimento fosse dinâmico e divertido.

O nome do jogo – Roleta Climática – relaciona que uma ação é feita cada vez que indica a parada. Foram definidos os seguintes elementos:

- 1 caixa em papelão, medindo 35 cm x 35 cm x 10 cm, para armazenamento e proteção dos componentes;
- 1 roleta dividida em 8 cores diferentes;

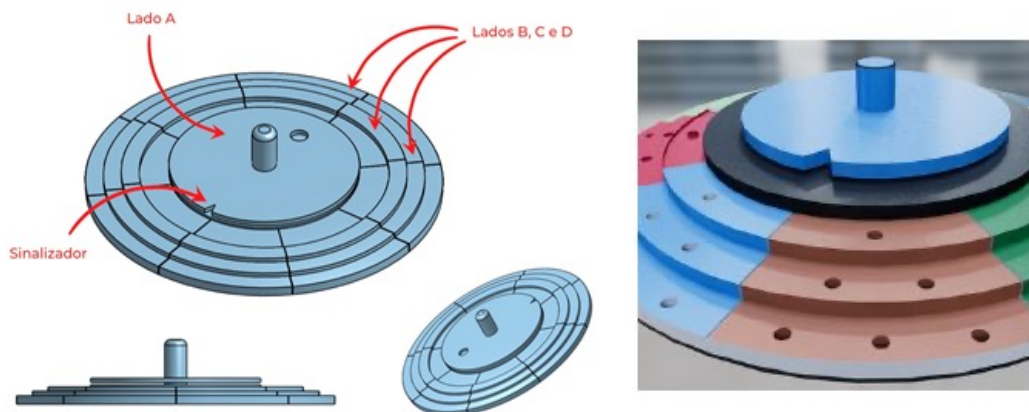
- 1 folha com as instruções do jogo (manual);
- 2 folhas com 48 perguntas;
- 2 folhas com 48 respostas;
- 48 fichas numeradas;
- 48 pinos (6 azul-claros, 6 azul-escuros, 6 verde-claros, 6 verde-escuros, 6 vermelhos, 6 marrons, 6 amarelos e 6 brancos);
- 2 bolsas pequenas em tecido de algodão para separar os 48 pinos, as fichas numeradas e armazená-los de forma organizada, para que não se percam.

### Dinâmica do jogo

Para iniciar o jogo, cada jogador escolhe uma cor da roleta. O globo terrestre (face A) é uma roleta e nela há um sinalizador que indica qual jogador vai responder à pergunta. O jogador indicado vai retirar da bolsa de números uma ficha numerada que corresponde a uma pergunta da folha de perguntas. O jogador que girou a roleta será o responsável por confirmar a resposta na folha de respostas. Vale lembrar que durante todo o jogo as folhas de perguntas e respostas devem ser mantidas com a frente para cima, exceto nos momentos de perguntar e/ou conferir as respostas. Se a resposta dada estiver correta, o jogador ganha um pino para depositar em um dos furos na região da sua cor escolhida. O intuito é que os jogadores preencham todos os furos do seu espaço com os pinos da respectiva cor, de modo que respondam ao maior número de perguntas possível e assim conheçam mais sobre as mudanças climáticas e as suas consequências.

Nas imagens, a face A está representada pelo círculo azul; o sinalizador, pelo triângulo localizado na extremidade da face A. A figura 4 mostra o desenvolvimento do modelo da roleta.

**Figura 4** – Modelo 3D da roleta

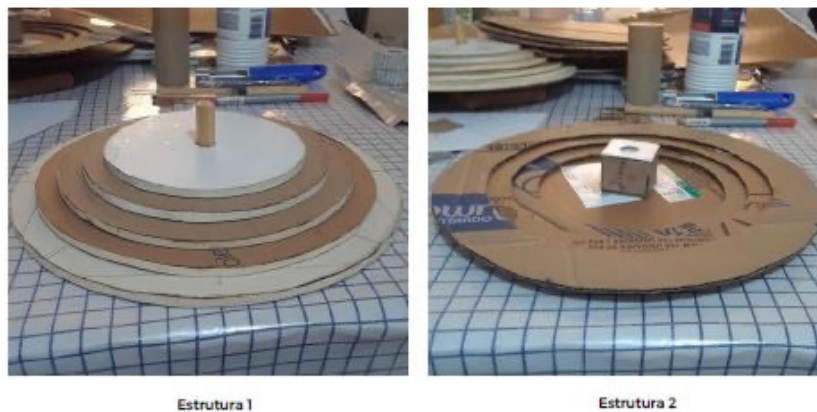


Fonte: Os autores

Para melhor teste do resultado, a roleta foi materializada em papelão, a fim de verificar a estrutura que sustentaria o pino central, possibilitando o seu giro. Assim, foi possível adaptar os diâmetros em 30 cm, 26 cm, 24 cm e 22 cm, respectivamente, e a roleta (círculo branco superior) em 14 cm. O pino central é fixado na roleta (círculo branco superior) e possui aproximadamente diâmetro de 4 cm e altura de 7 cm. A estrutura 1 se mostrou mais viável, por estabilizar melhor o pino e a roleta. Na figura 5 pode-se ver a construção do modelo.



**Figura 5** – Construção do modelo



Fonte: Os autores

A figura 6 traz o resultado obtido da materialização do jogo Roleta Climática.

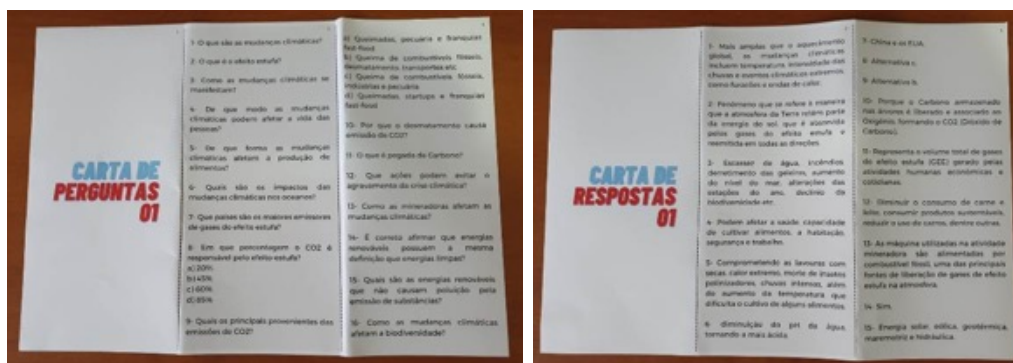
**Figura 6** – Modelo final da roleta climática



Fonte: Os autores

Para o jogo são necessárias cinco folhas (duas com perguntas, duas com respostas e o manual), que podem ser impressas em folha A4 de papel reciclado. Para o teste da mecânica do jogo, utilizaram-se folhas brancas reaproveitadas. Todas as folhas possuem numeração no canto superior direito e linhas pontilhadas que indicam o local onde deverão ser dobradas. Segue na figura 7 uma das folhas de perguntas e respostas.

**Figura 7** – Perguntas e respostas



Fonte: Os autores

Tem-se o objetivo de que, com base nas perguntas e respostas, surja a possibilidade de realizar uma pesquisa. Cabe ao professor instigar para que haja uma investigação e criar outras perguntas. O jogo pode auxiliar no processo de um ensino investigativo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tratou das mudanças climáticas e os seus impactos no âmbito social e ambiental, assim como da necessidade de sensibilizar e informar o público infantojuvenil de 11 a 17 anos por meio do jogo físico Roleta Climática, que explora uma dinâmica de perguntas e respostas, para que conheçam as consequências das ações que agravam as mudanças climáticas e o planeta.

Jogos são uma forma divertida para apreender conhecimentos em sala de aula ou em ambientes domésticos. O jogo aqui criado é simples de ser confeccionado e de baixo custo, a roleta é de papelão, e as perguntas e respostas podem estar em arquivo digital, sem necessidade de impressão. As peças com números podem ser impressas ou serem ditos números de 1 até 48, e os pinos são palitos.

O *design* como atividade criativa pode e deve desenvolver meios de informar sobre diversas problemáticas relacionadas ao meio ambiente. Este trabalho mostrou que, por meio de uma atividade lúdica, podem ser tratados temas relevantes que precisam ser debatidos para que sejam cobrados dos governantes e para que a sociedade consiga reverter problemas que afetam o planeta e o ser humano.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. **Protocolo de Kyoto**. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/protocolo-dekyoto>. Acesso em: 25 jul. 2022.

AL GORE, Albert. **Uma verdade inconveniente**. O que devemos saber (e fazer) sobre o aquecimento global. Barueri: Manole, 2006.

ANDRADE, Vivian. **Recursos naturais esgotados**: entenda o Overshoot day. Disponível em: <https://blog.waycarbon.com/2017/06/recursos-naturais-esgotados-entenda-o-overshoot-day/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

CARNIATTO, Irene; SAKAI, Marco; SAKAI, Paola D. Desenvolvimento resiliente ao clima: contribuições do Workshop Reino Unido – Brasil Financiamento do Desenvolvimento Resiliente ao Clima. **International Journal of Environmental Resilience Research and Science**, v. 1, n. 1, 2019. DOI: 10.48075/ijerrs.v1i1.25749. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/ijerrs/article/view/25749>. Acesso em: 25 jul. 2022.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Gases do efeito estufa e fontes de emissão**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/proclima/gases-do-efeito-estufa/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

COP 27: Stroud children lead climate change march. **BBC**, 12 nov. 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/news/uk-england-gloucestershire-63610847>.

GAIA EDUCATION. **Princípios e práticas de transformação profunda**. Disponível em: <https://www.programmes.gaiaeducation.uk/deeptransformation>. Acesso em: 25 jul. 2022.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mitigação de impactos ambientais.** Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/educacaoambiental/prateleira-ambiental/mitigacao-de-impactos-ambientais/#:~:text=Mitiga%C3%A7%C3%A3o%20de%20Impactos%20Ambientais%3A%20A,meios%20f%C3%ADsico%2C%20bi%C3%B3tico%20e%20antr%C3%B3pico>. Acesso em: 25 jul. 2022.

GREENPEACE BRASIL. **Falar de mudanças climáticas é falar sobre a sua vida.** Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/blog/falar-demudancas-climaticas-e-falar-sobre-a-sua-vida/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

GUITARRARA, Paloma. COP-27 – Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas. **UOL.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/cop-27-conferencia-das-nacoes-unidas-sobre-as-mudancas-climaticas.htm>. Acesso em: 10 maio 2022.

HUIZINGA, Johan. **Homo ludens: o jogo como elemento na cultura.** São Paulo: Perspectiva, 2008.

HUMAN RIGHTS WATCH. **Crise climática.** Disponível em: <https://www.hrw.org/pt/topic/climate-change>. Acesso em: 25 jul. 2022.

INSTITUTO HUMANITAS USININOS. **Por que é mais correto falar em “crise climática” e não em “mudança climática”.** Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/590122-por-que-e-mais-correto-falar-em- crise-climatica-e-nao-em-mudanca-climatica>. Acesso em: 25 jul. 2022.

INSTITUTO SAÚDE E SUSTENTABILIDADE. **Qual é a relação entre desigualdade socioeconômica e a crise climática?** Disponível em: <https://saudeesustentabilidade.org.br/relacoes-entre-desigualdadesocioeconomica-e- crise-climatica/#:~:text=A%20mud>. Acesso em: 25 jul. 2022.

IPAM AMAZÔNIA. **Quais as principais fontes de gases de efeito estufa decorrentes das atividades humanas?** Disponível em: <https://ipam.org.br/entenda/quais-sao-as-principais-fontes-de-gases-deefeito-estufa-decorrentes-das-atividades-humanas-2/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

JUNYOR ARTE. **Jogo das mudanças climáticas.** Disponível em: <https://junyorarte.blogspot.com/2019/09/jogo-das-mudancasclimaticas.html?m=1>. Acesso em: 25 jul. 2022a.

JUNYOR ARTE. **Jogos interativos gigantes, de tabuleiro e tapetes educativos temáticos.** Disponível em: <https://junyorarte.blogspot.com/?m=1>. Acesso em: 25 jul. 2022b.

LEGNAIOLI, Stella. **O que são os gases do efeito estufa?** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/gases-do-efeito-estufa/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

MARINI, Eduardo. Quatro países com educação de ponta que servem de inspiração e alerta. **Educação**, 27 nov. 2018. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2018/11/27/paises-educacao-excelencia/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

MASTROCOLA, Vicente. **Ludificador: uma guia de referências para o game designer brasileiro.** São Paulo: Independente, 2012.

NERIS, Raquel de Castro Dantas Cavalcante. **Método de design de jogos digitais educativos para uso no contexto escolar.** 2019. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27154/tde-09012020-163930/>. Acesso em: 13 jul. 2022.

NOBRE, Carlos. **Mudanças climáticas e a biodiversidade brasileira.** Disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/mudancasclimaticas-e-a-biodiversidade-brasileira>. Acesso em: 25 jul. 2022.

SILVA, Juacy. **Meio ambiente e biodiversidade**. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/06/09/meioambiente-e-biodiversidade/>. Acesso em: 25 jul. 2022.

PLANET (jogo). Marca: PaperGames. Disponível em: <https://www.amazon.com.br/PaperGames>. Acesso em: 25 jul. 2022.

UNICEF – FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA. **Água e a crise climática global**: dez coisas que você deve saber. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-ereportagens/reportagem/10-dicas-para-combater-crise-climatica>. Acesso em: 25 jul. 2022.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **10 dicas para combater a crise climática**. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/agua-e-crise-climatica-global-dezcoisasque-voce-deve-saber>. Acesso em: 25 jul. 2022.

UOL. Eventos climáticos extremos serão mais frequentes e intensos, diz climatologista Carlos Nobre. **YouTube**, 2023. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2023/02/22/nobre-nao-ha-desculpa-politica-90-dos-eventos-extremossaoprevisiveis.htm>.

WULF, Andrea. **La invención de la naturaleza**: el nuevo mundo de Alexander von Humboldt. Barcelona: Penguin Random House, 2016. 578 p.