

ICS

ESTUDOS e  
RELATÓ-  
RIOS

# AVENTURA CLIMÁTICA ©: UM JOGO DE ESTRATÉGIA PARA MANTER O EFEITO DE ESTUFA EM EQUILIBRIO

## O DESENHO, AS FASES DE DESENVOLVIMENTO E OS TESTES REALIZADOS

MÔNICA IGREJA DO PRADO



2017

ICS ESTUDOS e RELATÓRIOS

ISSN 2183-6922

COMISSÃO EDITORIAL

João Vasconcelos (coordenação)

Andrés Malamud

Annarita Gori

Filipa Vicente

João Mourato

Pedro Alcântara da Silva

Rui Costa Lopes

Vanessa Cunha

2017

**Aventura Climática©:**  
um jogo de estratégia para manter o  
efeito de estufa em equilíbrio  
O desenho, as fases de desenvolvimento  
e os testes realizados

---

Mônica Igreja do Prado

## Mônica Igreja do Prado

**Instituição:** Universidade de Lisboa – Instituto de Ciência Social (ICS-ULisboa)

**Categoria:** Programa Doutoral em Alterações Climáticas e Política de Desenvolvimento Sustentável

**Área de Especialização:** Ciências do Ambiente

Elementos de contato: [pradoigrejamonica@gmail.com](mailto:pradoigrejamonica@gmail.com)

## Biografia

Mônica Prado é doutoranda no ICS-ULisboa do Programa Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, especialização Ciências do Ambiente. A dissertação foca na criação e disponibilização do jogo *Aventura Climática*® como meio de literacia para a sustentabilidade diante dos impactos provocados pelo fenómeno climático. Mestre em Comunicação pela Universidade de Brasília e Jornalista pelo Centro Universitário de Brasília, hoje se vincula à empresa WHO Informações de Mercado como analista sênior. Atuou como consultora internacional na área de Educação e Comunicação em Saúde na Organização Pan-americana da Saúde. Escreve no Blog Entrepasto sobre clima, pessoas e sustentabilidade.

## Resumo

O relatório de progresso descreve o desenho, as fases de desenvolvimento e os testes realizados do jogo de salão *Aventura Climática*®, um meio de comunicação que ajuda a promover a ecoliteracia da Ciência do Clima. Os resultados apontam que o jogo produz uma qualidade de experiência positiva para os participantes, sendo considerado divertido, educativo e com potencial para engajamento cívico. Quanto à mecânica do jogo, (i) os balões, simbolizando carbono, ajudam a tangibilizar a necessidade de manter equilíbrio na atmosfera, (ii) as paradas, para exame estratégico, ajudam a tomar decisão e (iii) a formação de equipas favorece a cooperação entre jogadores. Os resultados também indicam que as cartas do jogo devem ser redigidas de modo mais simplificado e que os conteúdos devem relacionar alterações climáticas e o dia a dia das pessoas. O desenho, o desenvolvimento e os testes foram realizados por intermédio de metodologia qualitativa, utilizando as técnicas de *brainstorming*, colaboração coletiva, consulta a pares e peritos, observação direta, observação participante, entrevistas ao acaso e sondagens de opinião.

**Palavras-chave:** *Aventura Climática*®, educação para alterações climáticas, jogos sobre alterações climáticas, desenho de jogos de tabuleiro, ecoliteracia.

## Abstract

This progress report describes the design, the developmental phases, and the tests of the parlor game *Climate Adventure*®, a communication medium that helps promote Climate Science ecoliteracy. The results indicate that the game delivers a positive quality experience for the participants. The game has been considered fun and educational, and it has potential for civic engagement. Regarding the mechanics of the game, (i) the balloons, which symbolize carbon, help make tangible the need to maintain equilibrium in the atmosphere, (ii) the stops, for strategic examination, help making decisions, and (iii) the formation of teams favors cooperation among players. The results also indicate that the game cards should be written in a more simplified way, and that its content should relate climate change with people's daily life. Design, development and testing were performed based on qualitative methodology and the usage of techniques such as brainstorming, collective collaboration, peers and experts consultation, direct observation, participant observation, intercept interviews and surveys.

**Key Words:** *Climate Adventure*®, climate change education, climate games, board games design, ecoliteracy.

## Sumário

Introdução.....	6
Pano de Fundo .....	9
Desenhando o jogo <i>Aventura Climática</i> © .....	12
Base científica: a Ciência do Clima .....	14
Base filosófica: a Ética do Clima .....	17
Divulgação Científica .....	18
Desenvolvendo o jogo <i>Aventura Climática</i> © .....	19
Primeira Fase: construindo o protótipo.....	19
Descrição: o que se fez? .....	19
Metodologia: como foi feito?.....	19
Resultados: o que foi apurado?.....	21
Alterações: o que mudou? .....	24
Segunda Fase: revisando a mecânica, as cartas e as regras do jogo .....	25
Descrição: o que se fez? .....	25
Metodologia: como foi feito?.....	26
Resultados: o que foi apurado?.....	26
Alterações: o que mudou? .....	26
Terceira Fase: produzindo e fabricando o tapete, as cartas, o manual e as vestes .....	27
Descrição: o que se fez? .....	27
Metodologia: como foi feito?.....	27
Resultados: o que foi apurado?.....	28
Alterações: o que mudou? .....	29
Divulgação Científica .....	29
Testando o jogo <i>Aventura Climática</i> © .....	30
Primeiro Teste: Lisboa, Portugal – novembro 2015.....	30

Descrição: o que se fez? .....	30
Metodologia: como foi feito?.....	30
Resultados: o que foi apurado?.....	31
Análise e Discussão dos Resultados .....	34
Recomendações.....	35
Segundo Teste: Paris, França – novembro 2015.....	37
Descrição: o que se fez? .....	37
Metodologia: como foi feito?.....	38
Resultados: o que foi apurado?.....	39
Análise e Discussão dos Resultados .....	41
Recomendações.....	41
Divulgação Científica .....	42
Conclusão.....	43
Próximos Passos.....	45
Agradecimentos.....	46
Referências.....	47
Apêndice A (Formulário de Autorização).....	51
Apêndice B (Formulário de <i>Feedback</i> ).....	52
Lista de Figuras.....	53
Lista de Quadros .....	54
Dados de identificação de autoria .....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>

## Introdução

Diferentes tipos de meios de comunicação têm sido usados para abordar o fenômeno global das alterações climáticas, como fotografia, pintura, mobilização de rua, filmes, livros, séries de TV, campanhas públicas, e assim por diante. Os jogos são um deles e estão disponíveis em formatos digitais e não-digitais. Os jogos sobre alterações climáticas ou jogos climáticos são uma ferramenta recreativo-pedagógica criada para ser usada em contextos educacionais formais, não-formais e informais<sup>1</sup>. A compreensão do fenômeno do efeito de estufa, o conceito mais fundamental da Ciência do Clima, pode se beneficiar dos jogos, pois eles incorporam desafios, regras, símbolos, narrativas e objetivos que ajudam a transformar o conceito abstrato em concretude. Os jogos podem ser eficazes na criação de tangibilidade para conceitos abstratos e úteis na promoção da alfabetização climática, contribuindo para a ecoliteracia dos cidadãos.

Jogos sobre alterações climáticas ou jogos climáticos são definidos como *“jogos e simulações em que alterações climáticas é o tema central e que tem foco no processo, no papel dos sistemas humanos e nos potenciais impactos considerando as alterações climáticas”* (Wu e Lee, 2015, p. 413, tradução livre da autora). Revisões de literatura sobre o inventário de jogos climáticos apontam que existem mais de 80 jogos digitais e/ou não-digitais, sendo que alguns foram criados como iniciativas de curto prazo e outros ainda estão disponíveis em plataformas digitais e/ou em sites para comercialização.

A primeira revisão sobre jogos climáticos, escrita por Ulrich (1997), listou 31 jogos e se concentrou em critérios para a criação de um jogo digital de simulação bem-sucedido em questões ambientais. A segunda revisão, publicada por Reckien e Eisenack (2013), analisou 52 jogos, incluindo alguns da revisão anterior, e centrou-se em critérios como conteúdo, ano de surgimento, formato, desenvolvedor, linguagem e escala. A terceira revisão foi publicada por Wu e Lee (2015) e foca em formatos de jogos e na avaliação de exemplos representativos, ao invés de uma abordagem descritivo-analítica dos jogos climáticos. Em resumo, a primeira revisão considerou critérios para o sucesso de jogos digitais de simulação, a segunda revisão considerou questões de conteúdo e a terceira considerou formatos e o potencial para engajamento cívico. Todas as três revisões apontam que os jogos climáticos são meios de comunicação, recursos educacionais e ferramentas para engajamento cívico.

---

<sup>1</sup> *Educação, Treinamento e Informação Pública* é o título do Artigo 6 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC – sigla em inglês). Na trajetória de implementação do Artigo 6, considera-se que a Educação pode ser formal (atrelada à grade curricular), não-formal (atrelada a ambientes institucionais como museus e feiras) e informal (atrelada a qualquer tipo de ambiente, acontecendo de modo disperso e a qualquer momento e sendo realizada por qualquer pessoa). O conteúdo educativo foca em Ciência do Clima tomando como premissa as questões de sustentabilidade.

De acordo com a segunda revisão publicada em 2013, “80% dos jogos têm como tema a mitigação, menos da metade se concentra na adaptação e muito poucos enfatizam ou tentam ensinar as bases biofísicas das alterações climáticas – climatologia, gases de efeito de estufa e efeito de estufa etc.” (Reckien et al, 2013, p. 259, tradução livre da autora). Os autores destacaram dois jogos listados nas revisões - “*Game Framework for CO2 Issue*” e “*Keep Cool*” - como exemplos de jogos que buscam abordar o efeito de estufa e/ou potenciais problemas de concentração de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) na atmosfera, ou seja, jogos centrados em Climatologia e nas bases biofísicas das alterações climáticas.

*CO2 Issue* e *Keep Cool* ligam carbono a combustíveis fósseis e os jogadores devem trabalhar em torno de demandas de energia e emissões, e encontrar uma maneira de cooperar ao invés de prosseguir de modo independente, o que pode resultar na tragédia dos comuns (*ênfase do CO2 Issue*) ou no problema do *free-rider* (*ênfase do Keep Cool*)<sup>2</sup>. *CO2 Issue* é um esboço, uma ideia para desenho de produto, e foi concebido em 1983, na Áustria, e hoje é considerado o primeiro jogo sobre alterações climáticas, embora nunca tenha sido materializado e transformado em produto (Ausubel, 1980; Robinson, 1983). *Keep Cool* é um jogo de tabuleiro e foi criado em 2004, na Alemanha (Eisenack, 2012). É considerado o jogo climático mais bem-sucedido dentro da literatura, porque alcançou um nível comercial - 6.000 cópias já foram vendidas - e também por conta de ter uma versão - *faça você mesmo*, distribuída pelo Ministério alemão do Meio Ambiente, em 2004, e porque recebeu, em 2006, prêmio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) dentro da iniciativa da Década das Nações Unidas sobre Educação para o Desenvolvimento Sustentável (Wu, 2015; Reckien, 2013). Um subproduto do *Keep Cool* foi o lançamento, em 2009, da versão on-line do jogo já em seu formato comercial.

Diferente de *CO2 Issue* e do *Keep Cool*, que pertencem às esferas da Economia e da Política, considerando narrativa, objetivos e desafios, o jogo *Aventura Climática*® pertence à esfera da Ciência do Clima. *Aventura Climática*® é um jogo de salão, no qual o participante é uma peça do jogo, pois como peão da equipa caminha sobre o tapete do jogo carregando balões (moléculas de carbono) numa aventura pela atmosfera. A equipa tem um líder e os demais participantes interagem entre si para responder perguntas e para tomar decisões sobre como prosseguir no jogo para sair da atmosfera *Em Equilíbrio*. O *ethos* do *Aventura Climática*® é que o jogo relaciona atmosfera e carbono e, como isso,

---

<sup>2</sup> *Tragedy of the Commons* (Tragédia dos Comuns) e *Free-Rider Problem* (Problema do Parasitismo e/ou aproveitamento de situação) são teorias econômicas que explicam o conflito entre os interesses individuais e o uso do bem comum de recurso finito, e o ato de aproveitar de benefícios do uso de bem comum sem pagar ou contribuir para seu provimento ou conservação, respectivamente (*A Dictionary of Economics*, Oxford University Press, 2017, online).

coloca os jogadores em posição de refletir sobre o problema das alterações climáticas que resulta da intensificação do efeito de estufa natural por conta do excesso de emissão de carbono de causa antropogênica.

Ressalta-se que, como um jogo de tabuleiro e um jogo de salão, *Keep Cool* e *Aventura Climática®*, respectivamente, são destinados a serem jogados em pequenos grupos, permitindo uma interação intensa e uma comunicação face-a-face entre os jogadores. Klaus Eisenack, autor de *Keep Cool*, considera que estas características “são uma forma mais adequada para simular as negociações climáticas do mundo real” (2012, p. 6, tradução livre da autora). No caso de *Aventura Climática®*, a autora líder entende que essas características, juntamente com os balões que o peão transporta através da atmosfera, criam a tangibilidade necessária para a compreensão do efeito de estufa natural, a emissão excessiva de carbono e a importância da atmosfera para a vida em Terra (Prado et al, 2015b, p. 182).

O jogo *Aventura Climática®* foi criado em 2014 e se destina a indivíduos com 14 anos ou mais, e atualmente se encontra na terceira fase de desenvolvimento, tendo sido testado publicamente duas vezes, em 2015, primeiro em Lisboa e depois, Paris. O *copyright* do jogo foi concedido no início de 2015. O desenho, as fases de desenvolvimento e os testes realizados bem como os resultados alcançados são descritos e analisados no decorrer deste relatório de progresso, o qual descreve também recomendações para avanços no desenho e para novo teste do jogo.

## Pano de Fundo

Alterações Climáticas (AC) são um fenômeno que se evidencia a partir dos anos 50 do século XX e que, hoje, quase ao final da segunda década do século XXI, conta com 97% de confiança dos cientistas do Clima (IPCC, 2014a). As Ciências do Clima apontam que o fenômeno das AC é de origem natural, pois a presença de gases com efeito de estufa permite a retenção de calor na atmosfera proporcionando a possibilidade de água em estado líquido e a existência da vida na Terra como a conhecemos (Santos, 2014). No entanto, o processo natural está se intensificando a uma proporção tremenda devido às emissões antropogênicas baseadas em combustíveis fósseis.

*Cerca da metade das emissões antropogênicas de CO<sub>2</sub> entre 1750 e 2011 ocorreram nos últimos 40 anos (...). Globalmente, crescimento econômico e populacional continuam a ser os mais importantes vetores de aumento de emissões de CO<sub>2</sub> pela combustão de combustíveis fósseis. (IPCC, 2014a, p. 5, tradução livre da autora)*

Ao intensificar a presença de gases com efeito de estufa na atmosfera, a qual é um bem público planetário, o calor aumenta à superfície da Terra e as consequências se fazem sentir em todos os subsistemas climáticos (atmosfera, criosfera, hidrosfera, litosfera, biosfera). Há um desequilíbrio e por isso o fenômeno das AC coloca em cheque a sobrevivência das espécies e o estilo e a forma de vida dos seres humanos em cada um dos cinco continentes.

*O desequilíbrio total de energia, nesse momento, é de cerca de seis décimos de watt por metro quadrado. Isso pode não parecer muito, mas quando adicionado ao de todo o mundo, é enorme. ... É equivalente a explodir 400.000 bombas atômicas de Hiroshima por dia durante 365 dias por ano. Essa é a quantidade de energia extra que a Terra está ganhando a cada dia. Este desequilíbrio, se queremos estabilizar o clima, significa que devemos reduzir CO<sub>2</sub> de 391 ppm, partes por milhão, para 350 ppm. (Hansen, 2012, TedTalk, tradução livre da autora)*

Restaurar o balanço energético tem sido a mensagem que a comunidade científica evidencia por intermédio da construção dos *Representative Concentrations Pathways* (RCPs). Os RCPs, elaborados pelo Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas (IPCC<sup>3</sup>), são cenários concebidos sobre o clima até o final do século que levam em conta as emissões e as concentrações de gases de efeito de estufa,

---

<sup>3</sup> IPCC é a sigla para *Intergovernmental Panel on Climate Change*, organismo internacional que instrui as Nações Unidas sobre clima e alterações climáticas.

as emissões de poluentes do ar e o uso da terra. Os quatro RCPs são: 2.6, 4.5, 6.0 e 8.5. Esses cenários climáticos consideram que a temperatura à superfície da Terra será elevada em 2°C (RCP 2.6), em 3°C (RCP 4.5) e em 4°C (RCP 6.0), não havendo projeção de temperatura para um cenário de mudança extrema (RCP 8.5). Esses cenários consideram que o aumento da temperatura já está ocorrendo e que vai continuar a ocorrer durante o século XXI (IPCC, 2013).

O consenso internacional é manter a elevação da temperatura média global à superfície da Terra em até 2°C (RCP 2.6), o que implica que *“as emissões acumuladas de CO<sub>2</sub> de todas as fontes antropogênicas desde 1870 devem permanecer abaixo de 2900 GtCO<sub>2</sub>. Cerca de 1900 GtCO<sub>2</sub> já foram emitidos até 2011”* (IPCC, 2014b, p. 8, tradução livre da autora). Ressalta-se, no entanto, que a humanidade já consumiu dois terços do teto de 2900 GtCO<sub>2</sub><sup>4</sup>, o que significa que a manter-se o ritmo atual de emissões a reserva estará esgotada em 2033 (WRI, 2014), condicionando medidas cada vez mais drásticas e onerosas para cortar emissões. As propostas voluntárias nacionais de redução de emissões (INDC<sup>5</sup>) submetidas pelos países para o Acordo de Paris 2015, que foi adotado por 195 países e entrou em vigor em novembro de 2016, estão alinhadas ao cenário de aumento de temperatura em 3°C (RCP 4.5), e *“um esforço substancial de redução de emissões deve ser feito à escala global entre 2025 e 2030 para que o objetivo de 2°C ainda seja atingido”* (UNFCCC, 2016, pp. 12-13, tradução livre da autora). Os países signatários do Acordo de Paris farão uma revisão geral obrigatória em 2025 com o objetivo de avaliar se é possível manter o teto de aumento de temperatura à superfície da Terra em 2°C, considerando os avanços das propostas voluntárias nacionais apresentadas.

Ainda que o fenômeno das AC tenha a confiança da comunidade científica e que os governantes estejam sendo informados, desde o primeiro relatório (1990) do IPCC, sobre os riscos da concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> e outros gases com efeito de estufa, há uma dificuldade de compreensão do fenômeno por parte das pessoas. O cidadão em geral não relaciona o modo como vivemos e as coisas que usamos no dia-a-dia com a queima de combustíveis fósseis como carvão, gás e petróleo utilizados para a produção de produtos e serviços que são regulados pelo mercado e/ou por políticas públicas. Há uma ausência de tangibilidade, ainda que a mobilização popular venha crescendo e acompanhando a trajetória do Acordo de Paris 2015.

Os combustíveis fósseis ainda são a espinha dorsal da produção econômica que escolhemos para construir a sociedade em que vivemos desde o final do século XIX, com a revolução industrial. Do

---

<sup>4</sup> Gigaton (Gt) é unidade de medida de massa que representa 1 bilhão de toneladas.

<sup>5</sup> INDC é a sigla para *Intended Nationally Determined Contributions*, que é a comunicação oficial dos países no Acordo de Paris 2015, sob a Convenção do Clima, em que especificam um teto para reduzir suas próprias emissões.

total de energia consumida, 78% é de combustível fóssil ainda que a transição para energias limpas, aquelas com menos emissão de gases que intensificam o efeito de estufa, esteja acontecendo e hoje represente 19% do consumo total no mundo (REN21, 2016, p.18). Acelerar o processo de transição para energias renováveis e manter o cidadão planetário informado e empoderado de sua ecoliteracia têm levado cientistas a saírem dos laboratórios e buscarem participações públicas, bem como a construção de instrumentos para contribuir com a redução dos efeitos do carbono na atmosfera.

Um exemplo é o ativismo do cientista do clima, Dr. “Ram” - Veerabhadran Ramanathan, do *Scripps Institute of Oceanography* da Universidade da Califórnia – San Diego, Estados Unidos (UCSD), que, em 1975, descobre que o clorofluorcarboneto e o carbono negro<sup>6</sup> contribuem para o aquecimento global, além do dióxido de carbono. Atualmente, Dr. “Ram” integrou o círculo de consultores do Papa Francisco para a elaboração da Encíclica Papal sobre o clima – *Laudato Si*, e apoia a ONG NexLeaf, que criou tecnologia de uso de telefone celular para monitorar emissões de gases com efeito de estufa por fogareiros limpos, o que permite a donas de casa pobres na Índia receberem incentivos financeiros por estarem contribuindo para a mitigação das alterações climáticas naquele país (Prado, 2016a).

Há uma urgência de ação frente ao fenômeno das AC, pois já se visualizam comprometimentos para o estilo de vida atual, assim como para a vida das gerações futuras. No esforço de apontar os riscos do aumento da temperatura à superfície da Terra, o 5º Relatório de Avaliação do IPCC – Síntese para Decisores Políticos (IPCC, 2014a) identificou impactos no solo, na água e na saúde que afetam diretamente as condições de vida de populações diversas.

Secas, inundações urbanas e alterações em lagos e rios em todas as regiões do Planeta, assim como questões concernentes ao recurso água, finito e de distribuição desigual, podem, em alguns casos, levar a uma escassez de alimentos numa progressão crescente desde o momento atual até o fim do século. Erosões costeiras e o aumento do nível do mar também estão presentes como elementos que afetam regiões específicas. A elevação intensa de temperatura provoca frequentes ondas de calor, expansão das doenças causadas por vectores e incêndios florestais. Em consequência, há aumento da mortalidade humana e do comprometimento dos estoques de pescado e animais para a subsistência, além das questões de perda de biodiversidade e do desaparecimento de corais (IPCC, 2014b, Ilustração 7).

No marco desse agir proativo, se enquadra o desenho do jogo *Aventura Climática*®.

---

<sup>6</sup> Clorofluorcarboneto (CFC) é um composto baseado em carbono que contém flúor e cloro e que danifica a camada de ozono. Carbono negro é a fuligem resultante da queima de carvão e lenha (biomassa) e de combustíveis fósseis.

## Desenhando o jogo Aventura Climática©

O jogo foi concebido dentro da cadeira de Ciências das Alterações Climáticas do Programa Doutoral Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Lisboa e da Universidade Nova de Lisboa, Portugal. Motivados por um projeto a ser desenvolvido em equipa, a autora líder do jogo e dois colegas apresentaram como proposta o que poderia ser construído para aproximar as pessoas do conhecimento científico já estabelecido pelo IPCC sobre o Sistema Climático e as implicações do aumento da temperatura global à superfície da Terra, e os aspectos éticos a ele referente. Pensamos que a contribuição deveria estar relacionada com a possibilidade de as pessoas identificarem a raiz do problema e, ao mesmo tempo, interagirem com ele de modo a compreenderem a solução necessária.

Utilizando a técnica de *brainstorming*, identificamos que as pessoas deveriam saber que o efeito de estufa é um fenómeno natural e que ele é bom. A sua existência faz brotar a vida e permite à espécie humana, e outras, existir e transitar sobre o planeta Terra. Também, identificamos que as pessoas deveriam conhecer o que mantém o efeito de estufa natural, que é a existência de gases na atmosfera com a propriedade de refletir ou não radiação infravermelha, e que o CO<sub>2</sub> é o mais importante deles.

Durante o percurso de nossa construção, percebemos que as pessoas deveriam identificar, prioritariamente, que a questão central é o equilíbrio entre temperatura e concentração de gases na atmosfera. O aumento da temperatura à superfície da Terra está diretamente relacionado com a concentração atmosférica de gases com efeito de estufa, pois o aumento da temperatura é a forma que o Sistema Terrestre tem de combater o desequilíbrio entre a quantidade de energia do Sol absorvida pela Terra e a energia reemitida para o espaço.

Em síntese, entendemos que as pessoas serão mais ativas na busca de soluções para os problemas social, político e económico decorrentes do aumento da temperatura média à superfície dos atuais 15 °C para + 2 °C ou + 4 °C se trouxeram para perto de si o assunto. Ou seja, se puderem tangibilizar o fenómeno das AC. Assim, decidimos criar um produto que servisse de meio de comunicação para sensibilizar, informar e promover a ecoliteracia sobre a origem do problema e as implicações do fenómeno para as pessoas e a vida cotidiana em qualquer parte do Planeta.

Esse produto é o jogo *Aventura Climática©*, um jogo de salão cujo desafio é manter-se *Em Equilíbrio* entre a entrada e a saída da atmosfera. Os jogadores formam equipas e por intermédio de perguntas e respostas, os peões avançam pelas 18 casas do tapete do jogo. O jogo possui 54 cartas, sendo 42 de conteúdo (Pergunta & Resposta), duas cartas curinga (Carbono), cinco cartas Bônus e cinco

cartas Penalidade. Cada equipa começa o jogo com sete balões de carbono e ao longo do percurso pode buscar carbono da Caixa Fonte ou devolvê-lo na Caixa Sumidouro. Para ganhar o jogo, as equipas devem cruzar o portão de saída da atmosfera com o mesmo número de balões com que iniciaram, podendo apenas carregar um balão a menos ou um a mais.

O jogo *Aventura Climática*® impõe que cada equipa busque estar *Em Equilíbrio* em si mesma, de modo a manter suas emissões (redução ou aumento) sob controle, para que o efeito de estufa se mantenha em equilíbrio. Os jogadores e as equipas não podem trocar carbono entre si, isto é, passar carbono de uma equipa a outra. A decisão sobre não permitir troca de carbono entre as equipas está na raiz do desenho do *Aventura Climática*®. A troca de balões (carbono) entre as equipas provocaria uma posição não compatível com os princípios da Ética do Clima, pois poderia induzir os jogadores a tomarem uma posição não-ética de que uma equipa se esforça mais que outra para manter a vida na Terra como a conhecemos hoje. O problema planetário das AC afeta nações e indivíduos, sendo assim não há privilégios sobre quem tem o direito de emitir mais enquanto outros teriam o dever de manter apenas emissões de subsistência.

O número de balões que o peão do jogo pode carregar durante a aventura na atmosfera foi arbitrariamente estipulado em analogia com a concentração de dióxido de carbono e os cenários RCPs, elaborados pelo IPCC. Cada equipa inicia o jogo com sete balões (carbono) em analogia aos parâmetros de concentração pré-industriais de CO<sub>2</sub> na atmosfera, que correspondem a 280 ppm (partes por milhão). Ao longo da aventura, ao responder correta ou erroneamente as perguntas das cartas Pergunta & Resposta, as equipas ganham ou descartam balões (carbono), mas devem finalizar o jogo, isto é, sair da atmosfera, com o mesmo número de balões que entraram. Para o *Aventura Climática*® foram considerados os cenários RCPs 2.6 e 4.5, que elevam a temperatura da Terra em 2°C e 3°C, respectivamente. Os cenários RCP 6.0 e 8.5 não foram considerados.

A mecânica do jogo também impõe que as equipas não possam ter dois balões ou menos. Essa quantidade arbitrária de balões (carbono) foi estabelecida em analogia a uma atmosfera que torna a temperatura muito gélida, não havendo correspondência alguma com os RCPs ou com qualquer medida científica de concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera. A premissa é que dois balões ou menos fariam os integrantes das equipas congelarem.

De acordo com as regras do jogo, o peão de cada equipa também não pode carregar durante a aventura mais que 16 balões, equivalente a quantidade de carbono de até 650 ppm, mantendo-se

dentro dos cenários do IPCC de aumento de temperatura à superfície da Terra de 2 °C (RCP 2.6) ou 3 °C (RCP 4.5). Esses cenários sinalizam distúrbios consideráveis para as sociedades complexas contemporâneas, mas ainda apontam condições de habitabilidade na Terra.

Para o jogo, vale a regra de que com dois balões ou menos e com 16 balões ou mais a equipa é eliminada, tomando em conta que as condições de vida na Terra seriam inexistentes.

*Aventura Climática*® é uma forma lúdica de promover a literacia científica sobre a Ciência do Clima e também para sensibilizar sobre as questões da Ética do Clima que envolvem as políticas de redução de emissões de gases de efeito de estufa tanto as nacionais como a global.

### **Base científica: a Ciência do Clima<sup>7</sup>**

Carbono é um regulador do clima. Essa afirmação tem uma longa trajetória, que começa na primeira metade do século XIX quando se admite pela primeira vez que a atmosfera possui um mecanismo de aumento da temperatura: os gases com efeito de estufa. Os precursores são o físico francês Joseph Fourier, em 1827, e o cientista irlandês John Tyndall, em 1863.

*Fourier concluiu correctamente que a superfície da Terra emite radiação infravermelha cujo fluxo total de energia deve igualar o fluxo de energia da radiação solar absorvida pela Terra. Porém, ao obter nos seus cálculos de balanço radiativo uma temperatura da atmosfera muito inferior à da fusão da água viu-se forçado a admitir a existência na atmosfera de um mecanismo de aumento da temperatura semelhante ao observado numa estufa. (...) A explicação cabal do que realmente se passa foi dada pela primeira vez pelo cientista John Tyndall (...) que chegou à conclusão que tanto o vapor de água como o CO<sub>2</sub> e o CH<sub>4</sub> (metano) são opacos à radiação infravermelha, isto é, absorvem-na, pelo que têm a designação actual de gases com efeito de estufa (GEE). (Santos, 2007, pp. 48-49)*

A presença de gases com efeito de estufa na atmosfera permite que a temperatura média global da Terra à superfície seja de 15 °C e não de -18 °C, como se eles não existissem. No entanto, a variação na concentração dos gases afeta a temperatura que pode ser mais quente ou mais fria. Estimativas sobre variação de temperatura foram feitas pela primeira vez pelo químico sueco Svante Arrhenius, em

---

<sup>7</sup> Grande parte desse tópico se baseia nas obras do Prof. Dr. Felipe D. Santos, Físico e Cientista do Clima. Santos é o atual diretor da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa e do Programa Doutoral Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, sendo também autor contribuinte do IPCC.

1896, que concluiu que a duplicação da concentração de CO<sub>2</sub> na atmosfera provocaria um aumento de temperatura entre 5 e 6 °C.

*Arrhenius foi o primeiro a fazer uma avaliação do impacto à escala global das emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) provocadas pela combustão de carvão, (...) porém não manifestou qualquer preocupação com a conclusão a que chegou. (Santos, 2012, p. 28)*

A relação clima e atividades humanas reaparece em 1938 quando o engenheiro Guy Stewart Callendar apresenta uma comunicação na *Royal Meteorological Society* de Londres, com base em análise de séries de temperatura obtidas em mais de 200 estações meteorológicas espalhadas pelo mundo e em observações de recuos de glaciares das montanhas. Ele afirma que:

*O aumento da temperatura média global observado desde o início do século XX era resultante das emissões de CO<sub>2</sub> para a atmosfera provocadas pela combustão dos combustíveis fósseis (Santos, 2007, p. 49)*

O tópico emissão de combustíveis fósseis e aumento de temperatura foi retomado em 1950 com o físico Gilbert Plass nos Estados Unidos que, ao estudar a absorção da radiação infravermelha pelo CO<sub>2</sub>, concluiu que o aumento da sua concentração provoca aumento da temperatura na troposfera como forma de repor o equilíbrio radiativo, o que eleva a temperatura média global da Terra à superfície. A conclusão de Plass foi reforçada pelas descobertas do químico Hans Suess e do oceanógrafo Roger Revelle que, juntos, em 1957, publicaram artigo com as medições da taxa de dissolução de CO<sub>2</sub> atmosférico nos oceanos por meio do carbono-14 (<sup>14</sup>C).

*(...) a acumulação do CO<sub>2</sub> antropogénico na atmosfera se poderá tornar significativa nas décadas futuras se continuar o aumento exponencial da combustão industrial dos combustíveis fósseis. (Santos, 2007, p. 50)*

Um marco para os estudos científicos da Ciência das Alterações Climáticas é o Ano Geofísico Internacional que ocorreu em 1957-1958, com o apoio dos Estados Unidos e da antiga União Soviética. Os cientistas Suess e Revelle conseguiram os recursos necessários para financiar medições de alta precisão a respeito da concentração atmosférica de CO<sub>2</sub>. O químico Charles Keeling, do *California Institute of Technology*, Estados Unidos, responsável pela utilização dos recursos financeiros, construiu dois instrumentos que foram colocados em regiões remotas sem fontes próximas de emissão de CO<sub>2</sub>: a Antártica e a montanha vulcânica de Mauna Loa, no Havaí, com o objetivo de medir a concentração média global da atmosfera.

*Dois anos de medições na Antártica (...) foram suficientes para Keeling concluir que a concentração atmosférica de CO<sub>2</sub> estava a aumentar e que esse aumento era compatível com a hipótese de que apenas parte das emissões antropogênicas estavam a ser dissolvidas nos oceanos (...). As medições de Keeling em Mauna Loa confirmaram os resultados obtidos na Antártica e passaram a constituir uma prova reconhecida e amplamente citada nos meios científicos da interferência antropogênica sobre o sistema climático. (Santos, 2007, p. 51)*

A preocupação com as questões climáticas leva à realização, em 1979, da Conferência Mundial do Clima o que resulta no lançamento do Programa Mundial de Pesquisa do Clima (WCRP), reunindo a Organização Meteorológica Mundial (WMO) e o *International Council of Scientific Unions* (ICSU). O impacto e o papel do CO<sub>2</sub> e outros gases com efeito de estufa na variação climática continuam a ser relevantes para a comunidade científica e, em 1985, realiza-se a Conferência Internacional de Avaliação do Papel do Dióxido de Carbono e outros Gases de Efeito de Estufa na Variação Climática e os Impactos Associados<sup>8</sup>, na Áustria. A Conferência e os documentos preparados pelos cientistas e a liderança do professor Bert Bolin, meteorologista na Universidade de Estocolmo, Suécia, marcam a entrada do tema das AC na agenda pública e governamental.

Essas preocupações estiveram então na raiz da criação do IPCC, em 1988, após aprovação da Resolução 43/56 pela Assembleia das Nações Unidas, sendo eleito o professor Bert Bolin como presidente do Bureau para coordenar os trabalhos. O IPCC tem a missão de entregar aos países membros das Nações Unidas informação, resultados de pesquisa e estimativas de impactos sobre o clima. O IPCC não faz ciência nova, e sim reúne e sistematiza o conhecimento científico sobre AC e seus impactos produzido por cientistas ao redor do mundo (IPCC, 1988). Até hoje (2017), o Painel divulgou 28 documentos: cinco Relatórios de Avaliação, sendo que o sexto já está em processo e deverá ser divulgado em 2021, seis Informes Metodológicos, seis Técnicos e 11 Relatórios Especiais.

Os estudos científicos sobre emissões e concentração atmosférica de gases com efeito de estufa são cada vez mais robustos e o IPCC é a entidade científica de posicionamento global com autoridade para identificar o fenômeno e abordar seus impactos, uma vez que cumpre as determinações do Artigo 2 da Convenção-Quadro das Nações Unidas para as Alterações Climáticas (UNFCCC), estabelecida em 1992, na Rio-92, entrando em vigor em 1994.

## *ARTIGO 2 OBJETIVO*

---

<sup>8</sup> *International Conference on the Assessment of the Role of Carbon Dioxide and of other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts*

*O objetivo último desta Convenção, e de qualquer instrumento legal a ela relacionado que a Conferência das Partes possa adotar, é atingir, em concordância com as relativas provisões da Convenção, a estabilização das concentrações de gases de efeito de estufa a um nível que possa prevenir perigosas interferências antropogênicas no sistema do clima. Tal nível deve ser atingido dentro de um tempo suficiente que permita que os ecossistemas se adaptem naturalmente às alterações climáticas, que garanta que a produção de alimentos não esteja ameaçada e permitir que o desenvolvimento econômico proceda de maneira sustentável. (UNFCCC, 1992, tradução livre da autora)*

## **Base filosófica: a Ética do Clima**

A questão Ética do Clima se incorporou à UNFCCC a partir da 10ª. Conferência das Partes, realizada, em 2004, em Buenos Aires, Argentina. As questões centrais dizem respeito à responsabilidade moral e à justiça distributiva, além de envolver questões de Direitos Humanos<sup>9</sup>.

O professor Donald Brown, da Widener University School of Law, Estados Unidos, mantém o Blog *Ethics and Climate*, desde 2007, exclusivamente dedicado às questões éticas das alterações climáticas. Brown explica por quê AC é um problema moral, dizendo:

*Alterações Climáticas deve ser entendido essencialmente como um problema ético e moral de desafio civilizacional. É um problema ético porque algumas pessoas e nações mais que outras são responsáveis por causarem o problema, as consequências para aqueles que serão os mais atingidos são potencialmente catastróficas, e aqueles mais vulneráveis às mudanças climáticas no geral não podem proteger a si mesmos dos impactos climáticos. A esperança deles está no fato de que aqueles que causam o problema responderão às suas responsabilidades éticas para reduzir as emissões de gases de efeito de estufa à sua justa parte com emissões globais seguras. (Brown, 2007, tradução livre da autora)*

A questão ética também tem implicações na formulação de políticas públicas, especialmente quando se trata de medidas de mitigação. Tópicos a título de ilustração são a decisão sobre incentivos a painéis solares e/ou instalação de turbinas para energia aeólica e as decisões quanto a transporte coletivo e/ou veículos elétricos e a localização de postos de abastecimento. O último relatório do IPCC, Working Group III, 2014, de maneira explícita, sinaliza a equidade como princípio que deve ser aplicado

<sup>9</sup> Informações sobre questões de Direitos Humanos e Alterações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável estão disponíveis em <http://www.ohchr.org/EN/Issues/HRAndClimateChange/Pages/HRClimateChangeIndex.aspx>

pelas nações ao formularem seus *targets* para teto de emissões, e bem-estar, justiça e direitos como tópicos morais a serem considerados para a formulação de políticas de mitigação e adaptação (IPCC, 2014d).

No entanto, o relatório analítico elaborado pela Comissão Mundial de Leis Ambientais sobre os princípios éticos aplicados por 15 países sobre seus compromissos de emissões no Acordo de Paris 2015 conclui que *“muitas nações estão ou ignorando suas responsabilidades éticas ao formularem suas políticas nacionais do clima ou baseando suas políticas nacionais em premissas normativas controversas”* (Brown, 2014, p. xx, tradução livre da autora). Segundo o relatório da Comissão, essa seria uma das razões porque as políticas nacionais deveriam ser submetidas a uma avaliação pública sob as lentes da ética.

Uma das recomendações apresentadas no relatório analítico da Comissão fala sobre sensibilizar o público para questões éticas e de justiça. Os autores do relatório sugerem que esta sensibilização possa ser feita particularmente sobre o “conceito de um balanço global de carbono” e a necessidade de que todos os emissores façam sua parte e que os maiores emissores reduzam mais suas emissões que os menores emissores. Os autores consideram que representações visuais sobre questões de equidade sobre emissão de carbono possam ser úteis no processo de sensibilização sobre Ética Climática (Brown, 2014, pp. xxvii-xxviii).

### **Divulgação Científica**

No dia 23 de janeiro de 2015, a autora líder do jogo e os demais autores fizeram uma apresentação oral da monografia elaborada para a cadeira de Ciências das Alterações Climáticas (Prado et al, 2015a). A cadeira é ministrada no primeiro semestre do Programa Doutoral Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável pelo Prof. Dr. Filipe D. Santos, diretor do Programa. A apresentação ocorreu no Instituto de Ciências Sociais (ICS), Portugal.

## Desenvolvendo o jogo Aventura Climática©

### Primeira Fase: construindo o protótipo

#### Descrição: o que se fez?

No dia 22 de novembro de 2014, durante um espaço reservado na aula da cadeira de Ciência das Alterações Climáticas, e com prévia autorização do Prof. Dr. Filipe Santos, convidamos colegas de doutoramento para ajudar a aprimorar o protótipo desenvolvido durante a concepção do *Aventura Climática©*. A participação dos colegas foi organizada de modo que pudéssemos recolher subsídios para avançar na criação do jogo de salão e por isso eles foram convidados a desenvolver papéis durante o evento de construção coletiva e a, posteriormente, responder a um breve inquérito. O convite aos colegas foi feito por intermédio de apresentação oral que teve como objetivo explicar como seria realizado o evento.

#### Metodologia: como foi feito?

Um tapete branco de vinil com desenhos feitos à mão foi colocado no chão. A turma foi dividida em duas equipas para jogar e vestes de papel foram colocadas em cada um dos peões escolhidos pelas equipas. Balões de soprar de cor amarela e de cor laranja foram colocados nas vestes dos peões de cada equipa e duas caixas foram colocadas sobre o tapete, uma para fonte de carbono (de onde os balões são retirados) e outra para o sumidouro de carbono (onde os balões são descartados). Os integrantes se reuniram em suas equipas para iniciar o jogo.

A metodologia empregada no evento de construção coletiva foi inspirada um dos passos do processo de *design thinking* para criação de novos produtos (ESPM-SP, 2011), chamado de consulta a pares. A fim de coletar dados para posterior análise, foi utilizada a técnica da Observação Direta a partir de um roteiro com indicativos de tópicos para observação.

Um colega desenvolveu o papel de observador geral e se ocupou de relatar o que acontecia durante a realização do evento, sendo também encarregado de registrar o momento por intermédio de fotografias e vídeos, que posteriormente foram editados e postados na mídia *YouTube*, a título de registro (Prado, 2016b). Dois outros colegas desenvolveram o papel de observadores internos de equipa e se ocuparam cada um de relatar o que acontecia dentro da Equipa A e da Equipa B que estavam jogando. Três outros colegas foram designados como observadores externos e os autores do jogo desenvolveram papéis durante a realização do evento de construção coletiva do protótipo, sendo que

dois autores serviram como orientadores para cada uma das equipas e a autora líder do jogo funcionou como coordenadora e observadora geral do evento coletivo.

Cada observador recebeu um roteiro com perguntas indicativas para observação que, ao final da construção coletiva, foi recolhido e analisado como resultado.

Após o evento de construção coletiva e com os resultados preliminares já analisados, a autora líder do jogo percebeu a necessidade de conhecer a percepção dos colegas de doutoramento sobre um jogo como o *Aventura Climática*© que havia sido submetido a uma consulta a pares. O objetivo também era conhecer se haveria potencial para divulgação não comercial.

Com apoio de uma empresa brasileira de pesquisa, foi aplicado um inquérito com questionários *on line* por intermédio da plataforma *Survey Monkey*<sup>10</sup> aos alunos de doutoramento das turmas da 5ª e da 6ª Edição deste programa doutoral. O objetivo era suplementar dados sobre itens do jogo (balões e nomes de equipa) e sondar opinião sobre alternativas para o nome oficial do jogo, a sua atratividade, e sobre o tipo de comportamento que o jogo pode promover. Ao aplicar o inquérito em duas turmas, o objetivo era também comparar a percepção de que cada uma delas sobre um jogo como o *Aventura Climática*©, uma vez que os estudantes da 6ª Edição participaram presencialmente do evento coletivo e os alunos da 5ª Edição não o fizeram, pois já haviam realizado a cadeira e desconheciam a existência do jogo.

A aplicação do inquérito foi por censo, universo total de alunos de doutoramento das duas turmas, num total de 48 indivíduos. O questionário teve oito perguntas sendo sete fechadas e uma aberta. O questionário do inquérito foi pré-testado no dia 1 de dezembro de 2014 com dois perfis, um idêntico ao respondente, sendo escolhido para o pré-teste uma aluna da 3ª Edição, e um perfil de adulto não pertencente ao programa de doutoramento. O resultado do pré-teste levou a duas correções ortográficas, a reduzir o número de opções de escolha para nomes de equipas, a acrescentar uma opção à lista de cores para representar as moléculas de carbono (balões) e a adicionar uma opção à lista de nomes oficiais propostos para o jogo. O resultado do pré-teste também levou a eliminar uma pergunta sobre diferentes modalidades de jogo, a alterar a ordem de uma das perguntas e a acrescentar uma pergunta sobre o grau de importância dos comportamentos que um jogo como o *Aventura Climática*© pode promover.

---

<sup>10</sup> Informações sobre a empresa em: <https://www.surveymonkey.com/>

O questionário foi modificado e na primeira semana de dezembro foi enviado para a listagem oficial de e-mails fornecida pela gerência do programa doutoral da Universidade de Lisboa, Portugal. No dia 8 de dezembro de 2014 foi realizado um reforço de solicitação de resposta e no dia 15 de dezembro do mesmo ano a pesquisa foi digitalmente encerrada.

## Resultados: o que foi apurado?

### ▪ Observação Direta

Os roteiros da Observação Direta foram sistematizados e as observações permitem dizer que os colegas demonstraram satisfação por participarem do jogo. Embora tenha sido extrapolado o tempo de duração da aula, não houve registros de reclamação. Houve estímulo à troca de opiniões e conversas sobre o jogo após encerramento. Além disso, recebemos uma contribuição extra com sugestões enviada por e-mail por uma colega que participou de uma das equipas. Esta contribuição foi incluída na sistematização dos resultados.

Os comentários foram sistematizados em quatro itens: cartas, dinâmica do jogo, idade do participante e o jogo em si mesmo, e estão agrupados no Quadro 1. No geral, os comentários apontam que as cartas são longas e confusas e que deveriam ser unicamente de múltipla escolha, que o líder e o peão não devem ser a mesma pessoa no decorrer do jogo, e que os balões divertem e devem ser de uma única cor pois representam um mesmo elemento, o carbono. Os observadores apontam que o jogo deve ser destinado a pessoas com idade a partir do secundário (14 anos) e que as vestes devem ser de cores diferentes para cada equipa.

<b>Quadro 1: Síntese dos comentários e sugestões dos observadores convidados a participar da construção coletiva para aprimoramento do jogo <i>Uma Aventura pelo Clima da Terra</i></b>	
<b>Item</b>	<b>Comentário</b>
Modelo das cartas e seus conteúdos	As perguntas são muito longas, de nível muito elevado e confuso, com introdução muito longa, fazendo com que as pessoas se distraíssem. As perguntas têm de ser mais simples, mais populares, com conteúdo científico, porém curtas e com aspectos mais tangíveis à vida diária das pessoas
	Reclamação quanto a diversidade de perguntas, que variavam de múltipla escolha a respostas abertas, dos enunciados longos, do nível de perguntas que parece incompatível com o público-alvo
Dinâmica interna do jogo	Os balões devem ser mesma cor, uma vez que representam o mesmo elemento, e que os coletes deveriam ser de cores diferentes para cada equipa
	Balões são muito divertidos e a parte de encher os balões envolveu e divertiu toda a equipa. O peão ficou muito giro (legal) com os balões
	Deve haver um temporizador para darem as respostas

	Necessário estabelecer um líder de equipa além do peão pois foi assim que o jogo funcionou
Idade do público apropriada para o jogo	Não é conteúdo para criança de 12 anos. O conteúdo é adequado para início do secundário (ensino médio)
Jogo e versões do jogo	Jogo deve ser de tabuleiro e não só salão assim como versão para computador e telemóvel (celular)
	Os grupos demonstraram satisfação por participarem do jogo
Fonte: Elaboração própria	

### ▪ Sondagem de Opinião

Infelizmente foi reportado erro técnico na codificação computacional de uma das perguntas, o que não permitiu que vários respondentes enviassem o questionário. Aos respondentes não era permitido avançar ou salvar o questionário e nem o enviar, ainda que parcialmente respondido. Os autores do jogo receberam cinco comentários sobre a impossibilidade de os respondentes salvarem as respostas, mas não foi possível corrigir o erro. Ainda assim, dos 48 questionários enviados foram recebidos 17 em retorno, o que corresponde 35,2% dos enviados. Do total de 17 recebidos, seis deles correspondem a respondentes ausentes do evento de construção coletiva (35%) e 11 correspondem a respondentes presentes ao evento (65%). Não é possível saber quantos responderam ao inquérito, apenas quantos respondentes conseguiram enviar seus questionários via plataforma *Survey Monkey*, que foi usada gratuitamente, no modo *trial*, que, na verdade, mostrou enormes limitações.

O jogo *Uma Aventura pelo Clima na Terra* foi considerado atrativo por 12 dos respondentes (70,59%), muito atrativo por 4 respondentes (23,53%), sendo dois deles do grupo Ausentes do Evento Construção Coletiva, e mais ou menos atrativo por 1 respondente (5,88%), do grupo Presentes ao Evento. A sondagem de opinião aponta que o jogo tem atratividade inclusive para aqueles que só leram o enunciado do jogo no momento de responder ao inquérito.

Sobre a possibilidade de o jogo impactar no comportamento das pessoas, os respondentes consideraram que sensibilizar, informar e apropriar o conhecimento sobre a origem do problema da mudança do clima são os comportamentos mais importantes que o jogo promove. Os respondentes consideraram que o jogo tem elevado potencial para informar (76,47%) e potencial tanto para sensibilizar (58,82%) quanto para promover a apropriação do conhecimento (52,94%).

Quando perguntados sobre de que cores devem ser os balões que representam o carbono no percurso do jogo, os respondentes optaram por cores fortes como preto, vermelho, laranja, amarelo e azul, ainda que, como um gás, o CO<sub>2</sub> possa ser representado como incolor, opção não assinalada por nenhum dos 17 respondentes.

O mesmo acontece com os nomes das equipas. Dada uma lista com nomes para escolher, os respondentes optaram por nomes sonoros e fortes como Ultravioleta, Pangea, Trovão e Calota Polar, deixando para trás nomes como Albedo, Maré e Corrente de Ar. Os respondentes também consideraram que o nome do jogo deve valorizar a palavra – clima, pois ao assinalarem opções para sugestão e escolha para o nome oficial por parte dos autores os mais votados foram Aventura Climática, Clima em Equilíbrio e Aventura do Clima, sendo descartados os títulos que incluíam as palavras carbono e brincadeira. Os autores escolheram *Aventura Climática*©.

Na única pergunta aberta do inquérito, na qual era sugerido que o respondente deixasse uma mensagem aos autores do jogo, os respondentes incentivaram os autores a prosseguir e avançar para uma divulgação não comercial. Os respondentes também apontaram aspectos que devem ser aprimorados na estrutura e na dinâmica no jogo para que possa funcionar a contento.

*Lembrem-se de considerar as observações realizadas no teste, no que diz respeito a idade e as perguntas mais objetivas.*

Respondente 13

*Força! Fico à espera para experimentar o jogo!*

Respondente 2

#### ▪ **Comparando Observação Direta e Sondagem de Opinião**

Os resultados da Sondagem de Opinião estão alinhados com os resultados da Observação Direta ainda que respondentes não-participantes do evento de construção coletiva tenham participado da Sondagem de Opinião. A comparação é importante pois deixa à mostra a prevalência em itens que necessitam ser ajustados e/ou aperfeiçoados.

Os aspectos apontados pelos respondentes na Sondagem de Opinião e pelos colaboradores da Observação Direta estão sintetizados no Quadro 2. Ao cotejar uma coluna com a outra, é possível observar os pontos cruciais para aperfeiçoamento em itens do jogo. Esses itens são as cartas, a cor dos balões e a idade dos participantes.

<b>Quadro 2: Síntese Comparativa dos resultados da Observação Direta e da Sondagem de Opinião para o aprimoramento do jogo <i>Uma Aventura pelo Clima da Terra</i></b>		
<b>Item</b>	<b>Observação Direta</b>	<b>Sondagem de Opinião</b>
Modelo das cartas e seus conteúdos	As perguntas são muito longas, de nível muito elevado e confuso, com introdução muito longa, fazendo com que as pessoas se distraíssem. As perguntas têm de ser mais simples, mais populares, com conteúdo científico, porém curtas e com aspectos mais tangíveis à vida diária das pessoas	As perguntas das cartas do jogo devem ser simples, claras e objetivas, sem complexidade e de fácil leitura para cativar o gosto pelo jogo e com opções para que as equipas possam responder rapidamente
	Reclamação quanto a diversidade de perguntas, que variavam de múltipla escolha a respostas abertas, dos enunciados longos, do nível de perguntas que parece incompatível com o público-alvo	
Dinâmica interna do jogo	Os balões devem ser da mesma cor, uma vez que representam o mesmo elemento, e que as vestes deveriam ser de cores diferentes para cada equipa	Balões com cores fortes como preto, vermelho
	Os balões são muito divertidos e a parte de encher os balões envolveu e divertiu toda a equipa. O peão ficou muito giro (legal) com os balões	Os autores devem considerar a substituição do recurso balão por outro e pensar em como os recursos podem ser readquiridos após a compra do jogo
	Deve haver um temporizador para darem as respostas	
	Necessário estabelecer um líder de equipa além do peão pois foi assim que o jogo funcionou	
Idade do público apropriada para o jogo	Não é conteúdo para criança de 12 anos. O conteúdo é adequado para início do secundário (ensino médio)	Os autores devem reconsiderar e mudar a faixa etária do jogo de crianças para adolescentes e adultos
Jogo e versões do jogo	Os grupos demonstraram satisfação por participarem do jogo	Jogo foi considerado positivamente atrativo
	Jogo deve ser de tabuleiro e não só salão assim como versão para computador e telemóvel (celular)	Os autores devem considerar a possibilidade de versões do jogo para tabuleiro e <i>mobiles</i> e não somente para salão ou sala de aula
	Não Observado	O jogo sensibiliza e informa sobre a origem do problema da mudança climática O nome do jogo deve valorizar a palavra clima e de uma lista de nomes o mais votado foi <i>Aventura Climática</i> ®
Fonte: Elaboração própria		

### **Alterações: o que mudou?**

As contribuições da construção coletiva e da sondagem de opinião foram incorporadas ao jogo, que a partir desse momento possui registro de propriedade de Direitos de Autor com o

nome de *Aventura Climática – um jogo de inteligência e equilíbrio*® e está registrado na Inspeção-Geral de Atividades Culturais da Direção de Serviços de Propriedade Intelectual (IGAC-DSPI), Lisboa, Portugal, sob o número 738/2015, com data de 19 de fevereiro de 2015.

A seguir a lista com os itens alterados e/ou aperfeiçoados:

- Modelo das cartas e seus conteúdos

Um modelo mais simples de cartas foi elaborado. As cartas foram uniformizadas e são agora de um único modelo – múltipla escolha com três opções de resposta. As cartas foram encurtadas e seguem o modelo original com uma declaração ou contexto, a pergunta, as opções de respostas, a resposta correta e a fonte científica daquele conteúdo. O jogo possui as mesmas 54 cartas, só que agora divididas em 42 cartas de conteúdo (Pergunta & Resposta), 2 cartas curinga (Carbono), 5 cartas Bônus e 5 cartas Penalidade.

- Dinâmica interna do jogo

Os balões passaram a ter uma única cor, sendo escolhida a cor preta. As vestes são agora de duas cores relacionadas a atmosfera e a céu: azul e branco para categorizar cada equipa do jogo. Os nomes das equipas foram tomados da Sondagem de Opinião e os jogadores podem escolher entre Calota Polar, Nuvem, Pangea, Trovão, Ultravioleta e Vento.

- Idade do público

O jogo *Aventura Climática*® está destinado ao público em geral a partir de 14 anos.

## **Segunda Fase: revisando a mecânica, as cartas e as regras do jogo**

### **Descrição: o que se fez?**

A segunda fase de desenvolvimento do jogo *Aventura Climática*® se dedicou a revisar a mecânica, as cartas e as regras do jogo. A mecânica foi revisada com vistas a verificar como a passagem de uma casa para outra durante o percurso no tapete do jogo seguia um fluxo dinâmico que permitisse uma continuidade sem que houvesse interrupção até a saída da atmosfera. As cartas foram revisadas em relação ao conteúdo e à gramática. As regras foram alinhadas à mecânica e submetidas a uma revisão sequencial para facilitar a compreensão por parte de jogadores.

## **Metodologia: como foi feito?**

A metodologia utilizada foi a consulta a pares e peritos, seguindo a mesma linha de atuação quando da criação do protótipo. Um consultor de sistemas especializado em simulação para treinamento no mundo dos negócios apoiou a revisão da mecânica e das regras do jogo e apontou a necessidade de proporcionar paradas obrigatórias e/ou altos no caminho, durante o percurso pelas casas do tapete do jogo, de modo que os integrantes das equipas pudessem interagir e tomar decisões. Para apoiar a revisão das regras, dois jovens adultos auxiliaram na adequação da linguagem e na formulação da sequência de apresentação das regras para os jogadores.

## **Resultados: o que foi apurado?**

**Mecânica:** a avaliação permitiu observar que não havia um momento durante o caminhar pelas casas no tapete do jogo para que os integrantes da equipa pudessem interagir e tomar decisões sobre a quantidade de balões em suas vestes e a necessidade de buscar carbono na Caixa Fonte ou de descartar carbono na Caixa Sumidouro de modo a facilitar a saída da atmosfera.

**Cartas:** a leitura detalhada apontou que as cartas continham fontes incompletas e também erros de ortografia e gramática.

**Regras:** a revisão fez ver que as regras não estavam apresentadas uma sequência compreensível para os jogadores.

## **Alterações: o que mudou?**

**Mecânica:** foram estabelecidas duas paradas e/ou altos no caminho, uma na casa 6 e outra na casa 12, de modo que as equipas possam avaliar como estão prosseguindo em direção à saída da atmosfera. Essas paradas passaram a ser identificadas no tapete do jogo com o símbolo do curinga, um *joker*, que é a carta Carbono. As cartas são colocadas no tapete do jogo sobre a casa 6 e sobre a casa 12 antes do início do jogo durante a preparação para o início da partida.

**Cartas:** as cartas Bônus e as cartas Penalidade permanecem as mesmas, tendo sofrido apenas revisão gramatical. As cartas Pergunta & Resposta foram revisadas em seu conteúdo, sofrendo ajustes de aperfeiçoamento ou acréscimos de informação sobre as fontes das perguntas.

**Regras:** as regras criadas durante a apresentação do protótipo foram mantidas, sendo apenas acrescentada a regra de que na casa 6 e na casa 12 haveria uma parada obrigatória para cada uma das

equipas. Um manual foi formulado de maneira a apresentar aos jogadores as regras e a sequência de procedimentos antes, durante e depois do jogo.

### **Terceira Fase: produzindo e fabricando o tapete, as cartas, o manual e as vestes**

#### **Descrição: o que se fez?**

A terceira fase de desenvolvimento do jogo *Aventura Climática*® se dedicou à produção gráfica das peças e à fabricação das peças do jogo: o tapete, as cartas, o manual, as vestes e os cartões com os nomes das equipas. Duas propostas foram encaminhadas com vistas à contratação de empresas comerciais, uma de publicidade e uma de *design*. Os custos apresentados pelas duas empresas foram proibitivos para os autores do jogo e a decisão da autora líder foi de produzir e fabricar as peças de maneira mais artesanal e doméstica. A concepção das peças é da autora líder.

Durante essa fase, decidiu-se que as peças do jogo fossem produzidas em duas línguas: português e inglês. Ou seja, cada peça está escrita nos dois idiomas simultaneamente: o tapete, o manual, as cartas e os cartões com os nomes das equipas. A decisão levou, em consequência, a um trabalho de tradução e de revisão de todo o material para a língua inglesa, uma vez que na fase do protótipo o material havia sido produzido apenas em português.

#### **Metodologia: como foi feito?**

A metodologia utilizada foi a contratação de fornecedores para a produção e fabricação das peças e materiais do jogo, e também a de dois profissionais para a revisão do trabalho de tradução elaborado pelos autores do jogo. A concepção das peças foi realizada pela autora líder do jogo, e os fornecedores foram contratados e receberam *briefing* sobre como as peças e os materiais deveriam ser produzidos ou fabricados.

As fotografias empregadas nas peças foram produzidas por uma fornecedora que cedeu os direitos autorais para os autores do jogo. Um diagramador foi contratado para fazer a arte e a impressão dos materiais e uma costureira foi contratada para a produção das vestes, sendo que o tecido foi escolhido de acordo com dois critérios: leveza e de fácil manuseio.

## Resultados: o que foi apurado?

O jogo ganha elementos físicos como tapete, cartas, manual e cartões com os nomes das equipas tendo como fundo visual imagens análogas à atmosfera e ganha também as vestes que são usadas pelos peões de cada equipa durante a partida.

O tapete de salão em *vinyl* mede 1m50cm x 2m (Figura 1),



o que permite aos jogadores caminharem de casa em casa entre a entrada e a saída da atmosfera. O tapete é bilingue.

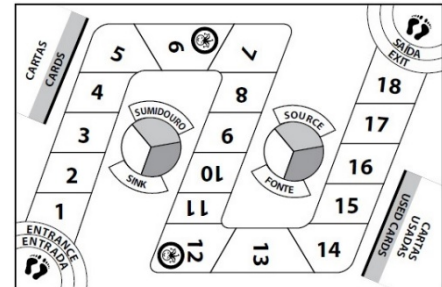
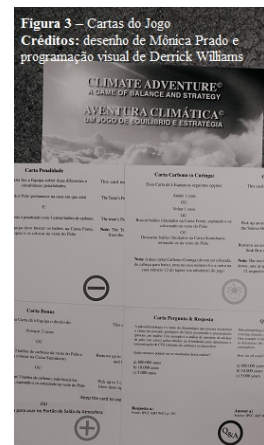


Figura 1 – Tapete do jogo *Aventura Climática*®  
Créditos: desenho de Mónica Prado e programação visual de Derrick Williams

Também foi produzido um tabuleiro bilingue em *vinyl* para jogo de mesa na dimensão 60cm x 90cm para facilitar demonstrações sobre o jogo.

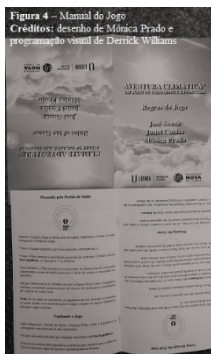


Há seis cartões bilingues com os nomes das equipas que podem ser escolhidos pelos jogadores (Figura 2) a título de identificação. Compõe o jogo o conjunto com 54 cartas produzidos

tanto em Português quanto em Inglês (Figura 3), sendo 42 cartas de Pergunta & Resposta, 2 cartas Carbono, 5 cartas Bônus e 5 cartas Penalidades. Também integra o jogo um manual bilingue (Figura 4), sendo impresso num único livreto frente e verso. O manual – Regras do Jogo - explica os passos para dispor as peças do *Aventura Climática*® no chão e descreve as regras sobre como

avançar de casa em casa entre a entrada e a saída da atmosfera e ainda como proceder nas casas 6 e 12 de parada obrigatória. As vestes em tecido leve, uma na cor azul e outra na cor branca, são utilizadas pelos peões de cada equipa para pendurar os balões que simbolizam carbono (Figura 5).

Os peões carregam carbono durante o percurso da aventura na atmosfera. Devem manter-se *Em Equilíbrio* ainda que ganhem ou retirem balões conforme respondem correta ou erroneamente perguntas ao avançar pelas 18 casas do tapete do jogo.



**Alterações: o que mudou?**

O jogo *Aventura Climática*® ganhou forma e passou a estar materializado de modo a permitir manuseio e teste, ainda que não tenha uma embalagem própria para armazenamento. Ainda não possui também as caixas próprias para Fonte e Sumidouro de carbono que devem ser colocadas no local apropriado indicado no tapete do jogo. O jogo é bilíngue e todas as peças estão em português e em inglês.

**Divulgação Científica**

Ao final da Fase de Desenvolvimento, um resumo foi submetido a seção *Climate Change Education* para apresentação do jogo em forma de Pôster na Conferência *Our Common Future Under Climate Change*, em julho de 2015, em Paris (Prado et al, 2015b). O resumo foi aceito para apresentação e a produção do material foi acelerada e acrescida de um pôster em língua inglesa (Prado, 2015c).

Em decorrência da apresentação do Pôster na Conferência acima referida, os autores do jogo foram convidados a submeter proposta para levar o jogo à Conferência da Juventude (COY11) que antecede a Conferência das Partes (COP) da Convenção do Clima das Nações Unidas. A proposta para uma *Live Exhibit* foi aceita pela organização do evento e ela foi realizada em novembro de 2015, em Paris, na COY 11 que antecedeu a COP 21 (Prado, 2016e).

## Testando o jogo Aventura Climática©

### Primeiro Teste: Lisboa, Portugal – novembro 2015

#### Descrição: o que se fez?

No dia 22 de novembro, numa tarde de domingo chuvoso, na casa de um dos colegas do curso doutoral em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, foi realizado o primeiro teste do jogo *Aventura Climática©*. Esse colega de curso, interessado em conhecer o jogo, se propôs a reunir amigos para jogar *Aventura Climática©* na casa dele nos arredores de Lisboa, uma vez que ele possuía uma sala ampla que estava desocupada.

Acordamos que esse seria o primeiro teste do jogo pois era a primeira vez que o *Aventura Climática©* seria jogado na íntegra, do começo ao fim, por participantes que formaram equipas. A escolha dos amigos a participar do teste foi aleatória, pois estava condicionada ao universo pessoal de amigos do dono da casa e quem a ele se mostrou disponível ou interessado em participar. A autora líder do jogo não teve controle sobre os convidados para o teste.

Os participantes foram auxiliados e orientados pelos autores do jogo. O primeiro teste foi realizado em língua portuguesa. O teste foi filmado e posteriormente editado e postado no *YouTube*, a título de registro (Prado, 2016c).

#### Metodologia: como foi feito?

Para o primeiro teste do jogo, utilizamos as técnicas de Observação Direta e de aplicação de questionário aos participantes. Essa metodologia nos permitiu avaliar o jogo e suas peças e como a mecânica fluía no decorrer da passagem pelas casas do tapete entre a entrada e a saída da atmosfera. Antes de as equipas iniciarem o jogo, a autora líder realizou uma sessão de esclarecimento aos participantes, em que explicou as regras do jogo e o desafio, como as peças do jogo funcionam e o uso dos balões como analogia ao carbono na atmosfera.

Também antes do início da sessão, foi solicitado aos participantes que preenchessem o Formulário de Autorização (Apêndice A). O Formulário de Autorização pergunta sobre o país de residência e a faixa etária do participante, e solicita disponibilizar o endereço de e-mail caso os autores do jogo necessitem entrar em contato posteriormente. O Formulário explica que o participante, ao assiná-lo, concorda que possa ser filmado e/ou fotografado para uso posterior com fins acadêmicos e

que aceita preencher o Formulário de *Feedback* (Apêndice B) com o objetivo de recolher sua opinião sobre o jogo: objetivos, mecânica e resultados.

A elaboração do Formulário de Feedback foi inspirada no modelo comumente utilizado para testes de jogos de tabuleiro. Particularmente, este Formulário se inspirou no trabalho de Rob Harris (Harris, 2015), editor do site britânico sobre testes e jogos de tabuleiro que, contatado pela autora líder do jogo, por e-mail, em outubro de 2015, autorizou que alguns elementos do formulário disponibilizado por ele fossem utilizados, solicitando apenas que fosse incluída a referência da fonte no formulário empregado no teste do *Aventura Climática@*.

O Formulário de *Feedback* é um composto misto de Escala tipo Likert e uma questão aberta. A Escala tipo Likert é específica e unipolar, isto é, um extremo é exatamente oposto ao outro, sendo empregado valores de 1 a 5, sendo 1 o menor valor e 5 o maior valor. As questões da escala são 14 sendo que há uma pergunta para cada categoria que se considerou relevante avaliar sobre o jogo e a própria experiência de jogar *Aventura Climática@*. As categorias são: Qualidade da Experiência, Extensão do Jogo, Pensamento Estratégico, Fluxo do Jogo, Integração, Conscientização, Tangibilidade, Ética do Clima, Regras do Jogo, Experiência de Brincar, Movimento Corporal, Informações sobre Clima, Engajamento Cívico e Compartilhar. A Questão de Livre Resposta indaga – *se você tivesse a oportunidade de mudar uma única coisa no jogo, o que ela seria?* O Formulário de Feedback foi preenchido pelos participantes tão logo o jogo terminou.

Além dos participantes do jogo, dois profissionais de marketing foram convidados pela autora líder do jogo para atuarem como observadores diretos. Foi solicitado a cada um que participasse da sessão do teste com atenção voltada ao conjunto das peças e à mecânica do jogo e que depois registrassem suas impressões num relatório de livre formato.

A sessão do primeiro teste do jogo durou aproximadamente três horas, contadas desde o momento em que o tapete do jogo e os materiais foram arrumados na sala do teste até o final quando os formulários foram preenchidos e entregues.

## **Resultados: o que foi apurado?**

Ao todo 12 pessoas iniciam do primeiro teste do jogo. Por questões de agenda pessoal, quatro dos participantes se ausentaram antes da conclusão da partida, sem que registrassem suas opiniões no Formulário de *Feedback*. Conseqüentemente, os quatro formulários de Autorização referentes a esses

participantes, que se ausentaram, foram descartados para análise. Portanto, para o primeiro teste do jogo são considerados apenas oito participantes.

### **Formulário de Autorização**

Os oito formulários de Autorização preenchidos revelam que o público que atendeu ao primeiro teste no domingo, dia 22 de novembro de 2015, em Lisboa, tem mais de 35 anos, sendo que sete residem em Portugal e um reside no Brasil.

### **Formulário de *Feedback***

Um dos participantes declinou de preencher o Formulário de *Feedback*. Portanto, sete formulários foram entregues e considerados válidos para tabulação. Tanto as perguntas da Escala tipo Likert quanto a Questão Aberta foram tabuladas no software Excel. Um único respondente deixou em branco a questão da Escala tipo Likert referente a Pensamento Estratégico. Quatro respondentes preencheram a Questão Aberta.

#### **▪ Escala tipo Likert**

O Quadro 3 a seguir sistematiza as respostas às 14 categorias em que o jogo e/ou a experiência de jogar foi avaliada. Os respondentes consideraram a experiência enriquecedora e o jogo divertido de jogar, ainda que o tempo despendido durante o teste fora considerado ruim. Os respondentes também consideraram que as regras do jogo são claras e objetivas e que o jogo avança positivamente pois as partes da mecânica se encaixam bem. Também consideraram que a carta Carbono proporciona envolvimento positivo uma vez que os participantes são obrigados a fazer uma parada obrigatória nas casas 6 e 12 para avaliarem como estão evoluindo.

Os respondentes também consideraram que o jogo permite que se assimile bem a prática de estar *Em Equilíbrio* e que ele desperta engajamento cívico, ajuda na conscientização da problemática das alterações climáticas e torna mais tangível o assunto, permitindo ao jogador se manter informado a partir das cartas Pergunta & Resposta. O movimento corporal foi assinado tanto positiva quanto negativamente pelos participantes. Dois respondentes afirmam que não recomendariam o jogo a outras pessoas.

<b>Quadro 3: Resultados Escala tipo Likert – primeiro teste jogo <i>Aventura Climática</i>©</b>	
<b>Categoria</b>	<b>Resultados</b>
Qualidade da Experiência	7 participantes do teste consideraram que a experiência com o jogo é enriquecedora
Extensão do Jogo	3 participantes consideraram positivo o tempo de jogo e 4 o consideraram ruim
Pensamento Estratégico	5 participantes consideraram que a carta Carbono proporciona envolvimento positivo para a processo cooperativo de tomada de decisão, sendo que 1 considera o envolvimento regular e 1 não respondeu
Fluxo do Jogo	7 participantes consideram que o jogo avança positivamente de fase em fase
Integração	6 participantes consideram que as partes da mecânica do jogo se encaixam bem e 1 participante considera que as partes possuem um encaixe imperfeito
Conscientização	6 participantes consideram que o jogo ajuda positivamente na conscientização das implicações das alterações climáticas e 1 considera que ajuda pouco
Tangibilidade	6 consideram que o jogo é bem-sucedido em tornar alterações climáticas mais tangível às pessoas e 1 considera que é pouco bem-sucedido
Ética do Clima	6 participantes consideram que a prática de estar <i>Em Equilíbrio</i> é assimilada e 1 considera que é pouco assimilada
Regras do Jogo	6 participantes consideram que as regras são claras e 1 que as regras são nada claras
Experiência de Brincar	5 participantes consideram o jogo divertido e 2 pouco divertido
Movimento Corporal	4 participantes consideram que os movimentos corporais se encaixam positivamente no jogo, e 3 consideram que o encaixe é ruim ou imperfeito.
Informações sobre Clima	6 participantes consideram que as cartas Pergunta & Resposta mantêm o jogador informado sobre alterações climáticas e efeito de estufa, e 1 considera que as cartas pouco informam
Engajamento Cívico	5 participantes consideram que o jogo desperta engajamento cívico e 2 consideram que o jogo desperta pouco
Compartilhar	5 participantes recomendariam o jogo a outras pessoas e 2 não recomendariam
Fonte: Elaboração própria	

### ▪ **Questão Aberta**

Das quatro respostas dadas à Questão Aberta (*se você tivesse a oportunidade de mudar uma única coisa no jogo, o que ela seria?*), três delas indicaram que as cartas do jogo deveriam ser modificadas, a fim de tornar as perguntas mais curtas e/ou mais simplificadas e uma sugere que uma regra do jogo seja modificada. A sugestão de modificação de regra foi dada em virtude de que o primeiro teste revelou um problema operacional de saída da atmosfera, na casa 18. A sugestão é que na casa 18, antes da saída da atmosfera, a equipa possa optar por receber ou eliminar carbono a cada resposta certa dada naquela casa do jogo.

### ▪ **Observação Direta**

Os dois profissionais de marketing convidados pela autora líder do jogo a participarem como observadores comentaram, no geral, que o jogo é divertido e que proporciona informação e engajamento para a problemática das alterações climáticas e tangibilidade para o efeito de estufa. Um

deles registrou suas impressões oralmente para a autora líder do jogo que tomou notas dos comentários, e o outro registrou suas impressões por escrito em forma de tópicos.

O profissional, que preferiu deixar suas impressões por escrito, enfatizou que o material do jogo deveria ser mais incrementado, com mais decoração e mais contraste cromático no que tange ao aspecto visual. Também enfatizou que o material empregado para a fabricação do tapete deve ser mais leve, para ocupar menos espaço numa futura embalagem. Quanto à mecânica do jogo, o profissional sugeriu que os balões de carbono fossem reavaliados, no sentido de que, ao invés de balões de soprar, que devem ser pendurados nas vestes, fossem ser bolas ou balões que pudessem ser permanentes e acoplados às vestes dos peões utilizando velcro. O profissional que preferiu fazer seus comentários de modo oral enfatizou que as cartas são longas, o que provoca desmotivação e lentidão ao fluxo do jogo, e que por isso deveriam ser revistas.

Durante o transcurso do teste também foi observado que equipas com mais do que cinco integrantes terminaram por formar subgrupos e/ou reduzindo a participação de um integrante. Esta observação foi descrita pela autora líder do jogo.

## **Análise e Discussão dos Resultados**

O primeiro teste do jogo *Aventura Climática*® apontou que o jogo proporciona uma experiência enriquecedora, mas que ainda apresenta problemas com a mecânica e o fluxo. Ressalta-se que todos os participantes do jogo estão na faixa etária de 35 anos ou mais.

O teste revela que o jogo é divertido e que contribui para a informação, a conscientização e o engajamento cívico para com as questões das alterações climáticas e do efeito de estufa. Os resultados também apontam que o jogo favorece o processo cooperativo de tomada de decisão, assim como permite uma compreensão da Ética do Clima em relação a estar *Em Equilíbrio* na atmosfera. Quanto à Tangibilidade, os participantes consideram que o jogo é bem-sucedido em tornar alterações climáticas um assunto mais compreensível e mais concreto.

O primeiro teste deixa pendente a questão dos movimentos corporais, pois os participantes ficaram divididos em suas respostas denotando uma possível incompreensão do quesito. Quanto aos aspectos negativos, o primeiro teste trouxe à tona o problema com as cartas, com a saída da atmosfera na casa 18, e com o número ideal de participantes por equipa. Esses aspectos geraram recomendações que são abordadas adiante de modo a contribuir no constante ajuste do produto.

- **Cartas**

Foi apontado que as cartas necessitam ser mais curtas, mais leves e mais simplificadas, pois tornam cansativa a leitura provocando desatenção dos jogadores e monotonia no fluxo do jogo. Outro aspecto que envolve indiretamente as cartas diz respeito à extensão do jogo. O teste do jogo levou 3 horas e esse tempo foi considerado pelos participantes como ruim. Pode-se argumentar que a leitura das cartas tenha contribuído fortemente para aumentar o tempo necessário para começar e concluir o jogo.

Ainda que nenhuma das 14 questões tipo Likert pergunte sobre a redação das cartas, as respostas dadas para a Categoria – Informações sobre Clima indicam que as cartas são informativas, apontando que o problema está mais relacionado com a redação e a formulação das perguntas do que para o conteúdo informativo das cartas Pergunta & Resposta.

- **Casa 18**

A saída da aventura na atmosfera se mostrou um problema pois, ainda que a equipa possuísse o número de carbonos em equilíbrio (balões em sua veste) para fazê-lo, não havia indicação de como podia prosseguir para a saída e ganhar o jogo.

- **Número de Participantes**

A quantidade ideal por equipa deve ser de 4 jogadores, sendo que um deles funciona como líder, outro como peão e dois como integrantes. Equipas com mais jogadores acabam se dividindo, formando subequipas e excluindo um ou outro jogador de uma efetiva participação. Assim, no total, o ideal são oito jogadores, ainda que a mecânica do jogo comporte até 10 jogadores

## **Recomendações**

O primeiro teste do jogo gerou recomendações quanto às regras, às peças e ao instrumento de autorização e de coleta de *feedback*.

### **Quanto às regras do jogo:**

- ✓ Ajustar a casa 18. A solução para o gargalo na casa 18, última casa do tapete do jogo antes da saída da atmosfera, está dentro do conjunto de cartas do jogo. O ajuste realizado foi acrescentar uma alternativa de tomada de decisão na carta Bônus, pois ela permite que se busque e/ou que

se descarte balões das vestes dos peões: *guardar a carta para usar no Portão de Saída da Atmosfera.*

- ✓ Alterar o número ideal de participantes, para, no mínimo, quatro e, no máximo, 10 jogadores, sendo cada equipa composta por no mínimo dois jogadores. O número ideal de participantes é de quatro por equipa, sendo que a mecânica do jogo comporta até cinco jogadores por equipa. Quando da concepção do protótipo, o máximo previsto era de 16 jogadores, oito por equipa.

### **Quanto à peça do jogo:**

- ✓ Ajustar as cartas do jogo, principalmente quanto à redação, pois as cartas devem possuir linguagem mais simplificada e textos mais curtos, pois os atuais são longos e cansativos.

### **Quanto ao instrumento de autorização:**

- ✓ O Formulário de Autorização deve trazer de modo separado o consentimento para fotografia, para filmagem e para resposta a inquérito (Formulário de *Feedback*), permitindo ao participante selecionar o tipo de consentimento com que se sente confortável.

### **Quanto ao instrumento de *feedback*:**

- ✓ Alterar a denominação de categoria para dimensão no Formulário de *Feedback*, pois os tópicos propostos se referem a facetas e aspectos do jogo *Aventura Climática*® e não necessariamente a uma classe ou divisão do jogo de salão.
- ✓ Eliminar do Formulário de *Feedback* a categoria Movimento Corporal, pois ela está incluída nas categorias Experiência de Brincar e Fluxo do Jogo.
- ✓ Definir melhor a questão do tempo do jogo, pois a categoria Extensão do Jogo não é clara o suficiente para que os jogadores opinem apenas sobre o tempo efetivo de jogo e não sobre o tempo total utilizado para o teste do jogo. Além disso, estabelecer que os observadores tomem o tempo de cada uma das partes em que é dividida a sessão de teste do jogo.
- ✓ Manter a Escala tipo Likert como específica e unipolar, pois se mostrou adequada para obter níveis de opinião/percepção sobre o jogo. No entanto, é necessário reduzir a escala de 1 a 5 para 1 a 4 ou para 1 a 3 de modo que se elimine a tendência à neutralidade (viés de tendência central) a fim de buscar um posicionamento mais firme por parte do participante sobre as dimensões do jogo.

## Segundo Teste: Paris, França – novembro 2015

### Descrição: o que se fez?

Por ocasião da apresentação do Pôster na *Conferencia Our Common Future under Climate Change* (CFCC 15), realizada em julho de 2015, em Paris, os autores do jogo foram convidados a submeter projeto para apresentar *Aventura Climática®* como *Live Exhibit* na 11<sup>th</sup> *Conference of Youth* (COY11) como parte da COP21, a ser realizada em novembro de 2015, em Paris. A COY é um evento organizado pelo *International Youth Climate Movement* (YOUNGO), como parte das conferências anuais do clima das Nações Unidas, denominadas Conferência das Partes (COPs).

O projeto foi aceito, os organizadores cederam um espaço público no pavilhão da Conferência, e, no dia 27 de novembro, num dia cinza em Paris, foi apresentada a Exibição Pública do jogo *Aventura Climática®*, no salão principal da COY11.

Exibição Pública é uma modalidade de apresentação em eventos na qual um produto é exposto com o objetivo de ser divulgado para que os participantes, de modo informal, possam conhecer e receber informações sobre ele. A Exibição do *Aventura Climática®* se constituiu numa oportunidade, vislumbrada pela autora líder, de realizar o segundo teste do jogo com aqueles passantes da COY11, que, ao serem convidados a experimentar o jogo, aceitassem formar equipas.

Para constituir o cenário da Exibição Pública, o tapete do jogo foi colocado no chão e duas cadeiras sob mesas avulsas serviram para dispor os cartazes que falavam sobre o jogo e que convidavam os interessados a jogar. O convite aos passantes nos corredores da COY11 para que conhecessem a *Live Exhibit* do *Aventura Climática®* foi realizado pela autora líder, enquanto os outros autores, Josiel Cunha e José Sousa, se encarregavam de explicar o jogo, criado para conhecer o efeito de estufa e combater os impactos das alterações climáticas.

Os passantes foram abordados e alguns aceitaram conhecer o jogo ainda que declinaram de jogar, outros decidiram apenas observar e outros foram proativos e perguntaram de que se tratava o jogo e se propuseram em formar equipas. Os que se interessaram por conhecer o jogo foram informados sobre as regras, o desafio, as peças e o uso de balões em analogia ao carbono na atmosfera. A Exibição durou um dia inteiro, desde o momento em que o tapete do jogo e os materiais foram arrumados no espaço público no pavilhão da COY11, por volta das 10 horas da manhã, até o final da tarde, em torno das 16 horas, quando o tapete e os materiais foram recolhidos. Pode-se afirmar que

durante esse período foram abordadas pelo menos umas 100 pessoas, sendo observado mais volume de passantes pela manhã do que no período após o almoço.

Durante a Exibição Pública foi possível montar equipas para vivenciar o jogo ainda que numa versão reduzida de número de participantes e de número de cartas. Deste modo, os autores foram fundamentais na orientação dos participantes do jogo, precisando ser inclusive integrantes de equipas, e servindo de guias para que o jogo não perdesse o seu *ethos* e a sua mecânica. O segundo teste foi realizado na língua inglesa.

Ao final do dia, um relatório de livre formato foi redigido pela autora líder do jogo, que descreve a Exibição Pública, as experiências do jogo, e as respostas às entrevistas ao acaso. Esse segundo teste foi fotografado e posteriormente editado em forma de vídeo e postado na mídia *YouTube*, a título de registro (Prado, 2016d).

### **Metodologia: como foi feito?**

Considerando que a Exibição Pública se constitui de um público itinerante e intermitente sem disponibilidade de tempo preciso e prolongado para uma experiência de jogar uma partida na sua totalidade, as regras do jogo foram adaptadas de modo a permitir uma vivência similar a jogar uma partida por inteiro. A versão reduzida empregada para esse segundo teste contou com 18 cartas bilíngues, ao invés das 54 do jogo completo. Compuseram o conjunto reduzido de 18 cartas, duas cartas Penalidade, duas cartas Bônus, uma carta Carbono e 13 cartas Pergunta & Resposta escolhidas ao acaso.

Os passantes que se interessaram em jogar, formaram equipas, escolheram o líder, que usou o cartão de identificação com o nome da equipa, e definiram quem seria o peão, que colocou a veste com os balões, simbolizando carbono. Assim, o jogo teve início e os participantes jogaram para entrar na atmosfera e caminharam até a casa 6, etapa de parada obrigatória para averiguar como a equipe maneja a quantidade de balões durante a aventura pela atmosfera. Depois, foram convidados a pularem para casa 13 para continuarem jogando até a casa 18 e experimentar como é sair da atmosfera *Em Equilíbrio*, isto é, o peão carregando o mesmo número de balões com que iniciou o jogo. A cada equipa formada foi solicitada autorização verbal para uso de fotos e/ou filmagem, havendo consentimento de todos os participantes.

Para esse segundo teste na *Live Exhibit* durante a COY11, a metodologia escolhida foi a técnica qualitativa de entrevistas ao acaso (*intercept interview*), considerando que os passantes estavam

envolvidos com a Conferência e que jogar *Aventura Climática*® era um evento de passagem pelo local e/ou de escolha voluntária.

A Entrevista ao Acaso está direcionada a conhecer a percepção dos participantes sobre o jogo de maneira geral, do que mais gostaram e do que menos gostaram, buscando com as respostas identificar o ponto alto do jogo e sugestões para o seu aperfeiçoamento. As entrevistas foram aplicadas exclusivamente aos jogadores.

O roteiro das Entrevistas ao Acaso (*intercept interview*) contou com três perguntas:

- a) O que você achou do jogo? (*What do you think about the game?*)
- b) Do que você mais gostou? (*What do you like the most?*)
- c) Do que você menos gostou? (*What do you like the less?*)

A abordagem foi realizada em Inglês, sendo que uma foi feita em Espanhol, pois um dos participantes era da Argentina, e uma em Português, pois um participante era do Brasil. As respostas foram anotadas digitalmente no *tablet* utilizado pelo único entrevistador, a autora líder do jogo. A duração das entrevistas ao acaso (*intercept interview*) foi inferior a cinco minutos, e elas foram feitas, em pé, logo que os participantes estavam se retirando da cena do jogo para outras atividades na COY11.

A escolha dos entrevistados foi aleatória, e foi observado o critério de ouvir pelo menos um participante das equipas que se formaram para jogar. Foram realizadas 10 entrevistas, mesmo que o número de indivíduos participantes do jogo na *Live Exhibit* tenha sido superior a essa quantidade. Estima-se algo em torno de 40 jogadores.

No início da abordagem, os participantes foram perguntados se estavam de acordo em responder a algumas questões sobre o jogo que haviam acabado de jogar. Todos os abordados consentiram em responder às perguntas.

## **Resultados: o que foi apurado?**

Ainda que os participantes do jogo não tenham sido perguntados formalmente sobre a idade, a COY11 compreende um público com idade superior a 18 anos. O relatório de livre formato registra que os participantes que se voluntariaram para jogar *Aventura Climática*® durante a *Live Exhibit* se enquadram entre 18 e 50 anos. Os participantes foram de diferentes nacionalidades, ainda que nenhuma pergunta formal sobre o país de nascimento/residência tenha sido feita. Alguns participantes comentavam durante o jogo a sua procedência tendo em vista estarem todos na Conferência Internacional da Juventude. As anotações apontam que houve a participação de um brasileiro, um

argentino, alguns de países africanos, três da Noruega, um indiano (residente na Alemanha), alguns do interior da França, e dentre eles um estudante norte-americano que se interessou em observar o jogo, mas não demonstrou vontade de jogar pois também estava ocupado com sua apresentação. As equipes nunca estiveram formadas por mais de quatro participantes. Não houve a disponibilização de e-mails que pudesse facilitar contatos posteriores.

### Entrevistas ao Acaso (*intercept interviews*)

Tendo em vista que os participantes foram abordados e cada um não ficou mais do que cinco minutos com a entrevistadora, as três perguntas acabaram muitas vezes sendo respondidas num único bloco de resposta. No Quadro 4 estão as falas dos participantes da COY11 que aceitaram conhecer o jogo *Aventura Climática*® e responderam à entrevista ao acaso.

Quadro 4: Resultados Entrevista ao Acaso – segundo teste do jogo <i>Aventura Climática</i> ®	
Participantes	Respostas às Perguntas da Entrevista ao Acaso
Participante 1	The game is fun to play. (O jogo é divertido de jogar.)
Participante 2	The game is a start point to understand Climate Science and to understand the necessary balance. (O jogo é o ponto de partida para entender a Ciência do Clima e para compreender o equilíbrio necessário.)
Participante 3	The game is interesting. (O jogo é interessante.)
Participante 4	It is interesting to play the game in teams because people help one another. (É interessante jogar o jogo em equipes pois as pessoas ajudam umas às outras.)
Participante 5	I learned a lot about Climate Science. Questions are very hard but I have learnt good stuff. (Eu aprendi muito sobre Ciência do Clima. As questões são difíceis, mas eu aprendi coisas boas.)
Participante 6	The questions should be about daily life of people. The game is interesting, cool to play. I learned about Climate Science. (As questões deveriam ser sobre a vida diária das pessoas. O jogo é interessante e divertido de jogar. Eu aprendi sobre Ciência do Clima.)
Participante 7	El juego es bueno. Las preguntas son muy largas y deberían traer ideas buenas para sostenibilidad. (O jogo é bom. As perguntas são muito compridas e deveriam trazer boas ideias para a sustentabilidade.)
Participante 8	The game is very interesting. (O jogo é muito interessante.)
Participante 9	The game is educative; the ludic aspect makes it easy to understand the aim of the game. (O jogo é educativo e o aspecto lúdico torna fácil compreender o objetivo do jogo.)
Participante 10	O jogo está bem montado. Gosto da ideia dos balões para a analogia com equilíbrio. As perguntas são compridas e muito técnicas. O ideal seria que pudessem estar relacionadas com o dia a dia das pessoas. As estratégias são boas e mudam o destino do jogo. Interessante compor o jogo com vestes e balões.
Fonte: Elaboração própria e tradução livre da autora	

Ressalta-se que o ajuste na carta Bônus para solucionar o problema da saída da atmosfera, apontado no primeiro teste, foi realizado e os participantes do segundo teste não tiveram problemas com o fluxo do jogo entre a entrada e a saída da atmosfera. As caixas para os espaços apropriados, uma

para a Fonte e a outra para o Sumidouro de carbono no tapete do jogo se mostram essenciais para conter os balões e evitar que eles fiquem dispersos pelo tapete.

## **Análise e Discussão dos Resultados**

O segundo teste do jogo *Aventura Climática*® apontou que o jogo é divertido, interessante e educativo, sendo um ponto de entrada para aprender sobre Ciência do Clima. Jogar em equipa favorece a cooperação e os balões ajudam a tornar tangível para as pessoas as questões relacionadas ao equilíbrio para o efeito de estufa, permitindo compreender o objetivo do jogo. O número de participantes não ultrapassou quatro por equipa para cada vez que se formaram grupos para jogar. Ressalta-se que todos os participantes são estrangeiros, seja de nascimento seja de país de residência, e estão na faixa etária de 18 a 50 anos.

A forma e o conteúdo das cartas sofreram críticas por parte dos participantes. Eles apontaram que elas são longas, muito técnicas e difíceis. Os participantes sugerem que o conteúdo das cartas relacione Ciência do Clima com o dia a dia das pessoas e com a sustentabilidade. A ausência das caixas Fonte e Sumidouro para conter os balões se mostrou um problema, pois os balões ficaram espalhados por todo o tapete do jogo.

## **Recomendações**

A Exibição Pública e o segundo teste do jogo geraram recomendações, apresentadas a seguir, quanto às regras e às peças do jogo, e que contribuem para o constante ajuste do produto.

### **Quanto às regras do jogo:**

- ✓ Ajustar o manual do jogo. O número de participantes ideal é de quatro por equipa. Ou seja, no total são no mínimo quatro e no máximo 10 jogadores, pois a mecânica do jogo comporta até cinco integrantes por equipa.

### **Quanto às peças do jogo:**

- ✓ Ajustar a redação das cartas do jogo. Elas devem ter uma linguagem mais simples e os textos mais curtos, pois os atuais são longos e cansativos.

- ✓ Revisar o conteúdo das cartas. O conteúdo deve buscar relacionar alterações climáticas com o dia a dia das pessoas e a sustentabilidade, bem como com as práticas de mitigação e/ou adaptação.
- ✓ Disponibilizar no tapete do jogo caixas para buscar e descartar carbono (balões). As caixas permitem que os balões não fiquem espalhados sobre o tapete do jogo, e também facilitam a busca e o descarte de carbono durante a partida.

### **Divulgação Científica**

Após a realização do primeiro e do segundo testes do jogo *Aventura Climática – um jogo de inteligência e equilíbrio*® e com o objetivo de sistematizar num único documento o desenho, as fases de desenvolvimento e os resultados dos testes realizados, um Relatório de Pesquisa em Progresso foi submetido, em maio de 2017, à Coleção ICS para publicação.

## Conclusão

O jogo *Aventura Climática*® é um meio de comunicação que produz uma qualidade de experiência positiva para os participantes, sendo considerado divertido, educativo e com potencial para engajamento cívico. O jogo contribui para a compreensão do fenômeno das alterações climáticas e para a apreensão do conceito de efeito de estufa.

As três fases de desenvolvimento, utilizando metodologia qualitativa, colaboração coletiva e consulta a pares e peritos, resultaram num produto que está registrado com Direitos de Autor e que possui materialidade de modo a ser experimentado e testado.

Os dois testes realizados, utilizando metodologia qualitativa para observação e avaliação de resultados, indicam que o jogo flui e que os balões, simbolizando carbono, ajudam a tangibilizar a necessidade de manter-se *Em Equilíbrio* na atmosfera. Também apontam que as paradas para exame estratégico ajudam a tomar decisão sobre o destino do jogo e que a formação de equipas favorece a cooperação.

Ainda que o produto se mostre adequado, um aspecto continua a receber constantes críticas: as cartas. Elas são consideradas adequadas em seu formato, com uma introdução que enfoca o contexto, uma pergunta, três alternativas para respostas, a resposta correta e a citação da fonte científica do conteúdo. Mas não são consideradas adequadas quanto à sua redação nem quanto ao conteúdo. Quanto à redação, os testes indicam que as cartas devem ser simplificadas, menos técnicas e difíceis, com textos mais curtos, aspectos que haviam sido apontados já na primeira fase de desenvolvimento do produto e que receberam ajustes na segunda e na terceira fases, mas que ainda não atingiram o ponto ideal. Quanto ao conteúdo, os testes indicam que as cartas devem relacionar a Ciência do Clima e as alterações climáticas e seus impactos com o dia a dia das pessoas e com a sustentabilidade, contribuindo para a ecoliteracia.

O Quadro 5 traz uma síntese dos resultados das fases de desenvolvimento e dos testes do jogo *Aventura Climática*®, facilitando visualizar a constância e a evolução dos tópicos apontados no processo de construção coletiva. A partir da leitura do Quadro 5 é possível inferir que o jogo, desde a sua concepção, possui atratividade e potencial como meio de comunicação para promover ecoliteracia, isto é, apoiar indivíduos no processo de informação e ação para as alterações climáticas. No entanto, também revela que as cartas são uma constante fonte de crítica e, portanto, faz-se necessário reformulá-las na forma e no conteúdo.

<b>Quadro 5: Síntese dos resultados das Fases de Desenvolvimento e dos Testes do Aventura Climática©</b>					
<b>Tópicos</b>	<b>Fases de Desenvolvimento</b>			<b>Testes do Jogo</b>	
	<b>Primeira</b>	<b>Segunda</b>	<b>Terceira</b>	<b>Primeiro</b>	<b>Segundo</b>
Jogo, nome e concepção	Nome Aventura Climática e Registro de Autor	Acréscimo de paradas no percurso do jogo para exame estratégico, (casa 6 e 12)	Produção gráficas das peças do jogo e fabricação de material	Ajuste na casa 18 para a saída da atmosfera (alternativa na Carta Bônus)	O ajuste na casa 18 se mostra adequado
Idade, Idioma e Número de Participantes	Idade acima de 14 anos	Não Observado	Produção Bilíngue: Português e Inglês	Ajuste no número de participantes: 4 a 10, sendo 4 participantes por equipa o ideal	4 participantes por equipa se mostra ideal ainda que a mecânica do jogo comporte até 5 por equipa
Balões como elemento de tangibilidade para o de carbono equilíbrio na atmosfera	Balões de uma única cor, sendo de cor forte	Balão de cor preta	Não Observado	Cor preta se mostra adequada	Balões tangibilizam a compreensão do equilíbrio necessário na atmosfera
Vestes para o peão de cada equipa	Veste de cores diferentes para cada equipa	Não Observado	Vestes na cor azul e branca	Não Observado	
Nome das equipas	Equipas com nomes fortes	Não Observado	Calota Polar, Nuvem, Vento, Pangea, Trovão e Ultravioleta	Não Observado	
Cartas - 54 cartas, 42 P&R, 2 Carbono (curinga), 5 Bônus e 5 Penalidades	Cartas P&R uniformizadas como modelo de múltipla escolha com 3 opções de resposta	Cartas sofreram revisão de conteúdo e redação	Cartas sofrem tradução e uniformização de formato	Cartas muito difíceis e textos muito longos	Cartas longas, muito técnicas e difíceis. Conteúdo: relacionar Ciência do Clima com o dia a dia das pessoas
Jogo, atratividade e potencial	Jogo atrativo e com potencial para sensibilizar e informar	Não Observado		Jogo é divertido e contribui para informação, conscientização e engajamento cívico. O jogo também favorece a cooperação para tomar decisão	Jogo divertido, interessante e educativo. Jogar em equipa favorece a cooperação e as paradas ajudam a tomar decisão sobre o destino do jogo

Fonte: Elaboração própria

Quanto à metodologia utilizada para as Fases de Desenvolvimento e para os Testes, a abordagem qualitativa se mostrou bastante adequada. Para os testes, ressalta-se que a Observação

Direta permite aos autores conhecer como o jogo funciona e como os participantes interagem com ele. O uso do Formulário de Autorização foi acertado, devendo identificar especificamente as opções para entrevista separada das de foto e filmagem. O Formulário de *Feedback* também se mostrou acertado, sendo, no entanto, necessário revisar a Escala tipo Likert, alterando a escala de 1-5 para 1-4 ou para 1-3 a fim de buscar mais precisão na opinião dos participantes.

Do ponto de vista técnico de utilização de materiais, mais ajustes ainda são necessários. A maneira como os balões se prendem às vestes precisa de um novo desenho, pois eles devem ser móveis para permitir acréscimos e retiradas. O gancho escolhido para prender os balões se mostrou acertado para testes controlados, mas não é a solução definitiva ao se considerar que o jogo possa ser disponibilizado para o público. Há necessidade de incorporar as caixas de Fonte e Sumidouro e de criar uma embalagem, assim como repensar o tipo de material do tapete.

## Próximos Passos

O jogo *Aventura Climática*® necessita entrar na quarta fase de desenvolvimento e, com isso, preparar o teste final do produto. No geral, é necessário ajustar cartas e materiais. Os tópicos a seguir se mostram fundamentais para aprimorar o desenho do jogo.

- Rever o conjunto das 42 cartas Pergunta & Resposta, de modo a reelaborar os textos para que sejam mais simples e o conteúdo mais relacionado ao dia a dia das pessoas, às alterações climáticas e à sustentabilidade. Isto é, utilizar as cartas como passo para a construção da ecoliteracia dos participantes.
- Buscar inovação no processo de como os balões são acoplados na veste do peão de cada equipa e, ao mesmo tempo, considerar a necessidade de substituir balões de soprar por balões de material mais permanente e fazer adequações às vestes.
- Buscar material adequado no tamanho e na forma que sirva para a montagem das caixas de Fonte e de Sumidouro que devem ser colocadas sobre o tapete do jogo.
- Desenhar uma embalagem que possa conter as peças do jogo, sendo para isso necessário substituir o material do tapete do jogo.
- Revisar o manual, de modo que o número ideal de participantes seja ajustado assim como o novo procedimento de saída da atmosfera.

A quarta Fase de Desenvolvimento vai necessitar de verificação, de modo que participantes e/ou pares possam indicar se os problemas até aqui apontados foram ajustados, como cartas, embalagem, tipo de material para o tapete e balões e vestes.

Após essa consulta, o jogo necessita de um terceiro teste, em que participantes serão convidados a jogar integralmente durante uma sessão de teste. Para essa sessão será necessário desenhar uma metodologia que traga as contribuições positivas das técnicas até o momento empregadas, mas também que possa avançar no sentido de prospectar ecoliteracia.

Somente após a quarta fase de desenvolvimento do produto e o terceiro teste é que será possível avaliar se há consistência para que o *Aventura Climática*© possa então ser disponibilizado como meio de comunicação para ecoliteracia sobre a Ciência do Clima.

## Agradecimentos

Um número de pessoas em diferentes momentos e em diferentes países têm vindo a apoiar a autora líder do jogo com sugestões ao longo deste projeto de dissertação doutoral. É importante fazer um reconhecimento público dos que até aqui acompanharam de perto a criação e a evolução do jogo *Aventura Climática: um jogo de inteligência e equilíbrio*©. Cada contribuição melhora o jogo e nos ajuda a pensar melhor e a sentir o caminho a percorrer. Gostaríamos de agradecer a Barbarah Torres, Déborah Prado, Gabrielle Igreja, Mafalda Mattos, Márcia Gonçalves, Maria Vieira, Linda Loyld, Theano Mouratidis, Curtis Appleton, Derrick Williams, Felipe Igreja, Fernando Caria, UniCEUB (Alicie Santiago), WHO Informações de Mercado (Regina e Gabriel Santos) e a todos os colegas e participantes que testaram o jogo.

## Referências

- AUSUBEL, J.H. (1980), “CO2: An Introduction and Possible Board Game”. *IIASA Working Paper*. IIASA, Laxenburg, Austria, WP-80-153, Disponível em: <http://pure.iiasa.ac.at/1316/>, [consultado em 5-3-2017].
- BROWN, Donald A. (2007), “A new website in response to recent report on the urgency of seeing climate change as a moral concern”. *Blog Ethics and Climate*, 3-January, Disponível em: <http://blogs.law.widener.edu/climate/2007/01/03/a-new-website-in-response-to-recent-report-on-the-urgency-of-seeing-climate-change-as-a-moral-concern/#more-92>, [consultado em 30-3-2017].
- BROWN, Donald A. & Taylor, Pure (ed.) (2014), “Ethics and Climate Change – A Study of National Commitments”, *Gland*, Switzerland, pp. 27-28, Disponível em: [http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn\\_eplp\\_86\\_advanced\\_copy.pdf](http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_eplp_86_advanced_copy.pdf), [consultado em 30-3-2017].
- EISENACK, Klaus. (2012), “A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education”. *Simulation & Gaming*, XX (X), pp. 1-21.
- ESPM-SP. (2011), “TÁTIL: Design Thinking e sustentabilidade em Cannes”. *ESPM-SP, Central de Cases*, preparado por Rê Menezes, aluna da Graduação em *Design*, sob orientação do Prof. Mauro Berimbau, Disponível em: [www.espm.br/centraldecases](http://www.espm.br/centraldecases), [consultado em 5-11-2014].
- HANSEN, James. (2012), “Why I must speak out about climate change?”. *TED TALK*, Disponível em: [http://www.ted.com/talks/james\\_hansen\\_why\\_i\\_must\\_speak\\_out\\_about\\_climate\\_change/transcript?language=en](http://www.ted.com/talks/james_hansen_why_i_must_speak_out_about_climate_change/transcript?language=en), [consultado em 5-11-2014].
- HARRIS, Rob. (2015), *Playtest Feedback Form*. Correspondência pessoal por e-mail sobre testes de jogos e materiais disponíveis no site <http://www.playtest.co.uk>, [consultado em 5-4-2015].
- IPCC. (1988) “1<sup>st</sup> Session of the IPCC”. The Secretariat, Geneva, 9 -11 November, pp. 1-2 (O documento original está digitalizado em forma de imagem), Disponível em: <http://www.ipcc.ch/meetings/session01/first-final-report.pdf>, [consultado em 5-11-2014].
- IPCC. (2013), “Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change”. [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and

New York, NY, USA, 1535 pp. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>, [consultado em 2-10-2014].

IPCC. (2014a), “Climate change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers”. *IPCC, The Secretariat, Geneva*, p. 5, Disponível em: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_SPMcorr1.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_SPMcorr1.pdf), [consultado em 15-1-2015].

IPCC. (2014b), “Climate change 2014, Synthesis Report, Summary for Policymakers - Ilustração 7 – Representative Key Risks for each region for Physical, Biological, and Human and Managed Systems”. *IPCC, The Secretariat, Geneva*, Disponível em: <http://www.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20Synthesis%20Report&f=SPM>, [consultado em 15-3-2017].

IPCC. (2014c), “The Representative Concentration Pathways (RCPs). Synthesis Report, Future Changes”. *IPCC, The Secretariat, Geneva*, Disponível em: [http://ar5-syr.ipcc.ch/topic\\_futurechanges.php#node24](http://ar5-syr.ipcc.ch/topic_futurechanges.php#node24), [consultado em 15-10-2014].

IPCC. (2014d), “Social, Economic, and Ethical Concepts and Methods. 5<sup>th</sup> Assessment Report – WG III, Chapter III”. *IPCC, The Secretariat, Geneva*, Disponível em: [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc\\_wg3\\_ar5\\_chapter3.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/ipcc_wg3_ar5_chapter3.pdf), [consultado em 5-1-2015].

PRADO, Monica, Silva, J. Sousa, J. (2015a), *Aventura Climática: um jogo de estratégia para manter o efeito de estufa em equilíbrio*. Monografia da cadeira Ciência das Alterações Climáticas, Lisboa, Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa.

PRADO, Monica, Silva, J. Sousa, J. (2015b), “Climate Adventure©: a strategy game to keep the greenhouse effect in balance”. *Our Common Future under Climate Change - International Scientific Conference Abstract Book, Paris*, v. 1. pp. 182-183, Disponível em: [http://pool7.kermeet.com/C/ewe/ewex/unesco/DOCS/CFCC\\_abstractBook.pdf](http://pool7.kermeet.com/C/ewe/ewex/unesco/DOCS/CFCC_abstractBook.pdf), [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2015c), “Climate Adventure© - Poster”. *International Conference Our Common Future under Climate Change (CFCC 15)*, July, Disponível em: <https://blogentreposto.com/game-climate-adventure/>, [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2016a), “Ciência, Religião e Política: mudanças climáticas na voz do cientista V.”Ram”. *Blog Entreposto*, 19 de abril. Disponível em: <https://blogentreposto.com/2016/04/19/ramanathan-climate-scripps-ucsd/>, [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2016b), “Protótipo Aventura Climática©”. *Blog Entreposto*, video produzido em novembro de 2014, editado por UniCEUB, e postado em dezembro no *YouTube*, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MZdyhBOtgr4>, [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2016c), “Primeiro Teste Aventura Climática©”. *Blog Entreposto*, video produzido em novembro de 2015, editado por UniCEUB, e postado em dezembro no *YouTube*, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=MZdyhBOtgr4>, [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2016d), “Segundo Teste - Exibição COY 11 Aventura Climática©”. *Blog Entreposto*, video produzido em novembro de 2015, editado por UniCEUB, e postado em dezembro no *YouTube*, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mtM4S4C0nKA>, [consultado em 15-3-2017].

PRADO, Monica. (2016e), “Climate Adventure<sup>©</sup> - Live Exhibit”. *Blog Entreposto*, video produzido na 11<sup>th</sup> Conference of Youth, na COP 21, Paris, em novembro de 2015, editado por UniCEUB, e postado em dezembro no *YouTube*, Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mtM4S4C0nKA>, [consultado em 15-3-2017].

RECKIEN, D. e EISENACK, K. (2013), “Climate Change Gaming on Board and Screen: A Review”. *Simulation & Gaming*, vol. 44 (2-3), Apr., pp. 253-271.

REN21. (2016), “Renewables 2016 Global Status Report”. Secretariat, REN21, Paris, pp. 18, versão Português, Disponível em: [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/11/REN21\\_GSR2016\\_KeyFindings\\_port\\_02.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/11/REN21_GSR2016_KeyFindings_port_02.pdf), [consultado em 15-3-2017].

ROBINSON, J. and AUSUBEL, J. H. (1983), “A game framework for scenario generation for the CO<sub>2</sub> issue”. *Simulation & Gaming*, 14, pp. 317–344.

SANTOS, D. Filipe. (2007), “A Física das Alterações Climáticas”. *Gazeta de Física*, 30, Fascículo I, pp. 48-57.

SANTOS, D. Filipe. (2012), *Alterações Globais: os desafios e os riscos presentes e futuros*, Lisboa, Portugal, Fundação Francisco Manuel dos Santos, 1<sup>a</sup>. Edição p. 28.

SANTOS, D. Filipe. (2014), *Ciências das Alterações Climáticas*. Notas de Aula do Programa Doutoral, Instituto de Ciências Sociais, 6<sup>a</sup> Edição, Universidade de Lisboa.

ULRICH, Markus. (1997), “Games/Simulations about Environment Issues, existing tools and underlying concepts”. *Proceedings of the 28<sup>th</sup> Annual International Conference of the International Simulation and Game Association*, Tilburg, The Netherlands, July, pp. 301-311.

UNFCCC. (1992), “United Nations Framework Convention on Climate Change”. *United Nations*, Rio de Janeiro, Disponível em: [http://unfccc.int/files/essential\\_background/convention/background/application/pdf/convention\\_text\\_with\\_annexes\\_english\\_for\\_posting.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/convention/background/application/pdf/convention_text_with_annexes_english_for_posting.pdf), [consultado em 5-1-2015].

UNFCCC. (2016), “Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update”. *United Nations*, 2 de Maio, pp. 12-13, Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>, [consultado em 15-3-2017].

World Resource Institute. (2014), “Carbon emissions: past, present and future- interactive”. *WRI*, dezembro, Disponível em: <http://www.wri.org/resources/data-visualizations/carbon-emissions-past-present-and-future-interactive>, [consultado em 5-1-2015].

WU, Jason S. and LEE, Joey J. (2015), “Climate Change games as tools for education and engagement”. *Nature Climate Change*, Perspective, 23 April, pp. 413-418.

## Apêndice A (Formulário de Autorização)



## Formulário de Autorização

*Aventura Climática*® é um jogo de salão educativo sobre Efeito de Estufa e Alterações Climáticas e integra projeto de investigação do Programa Doutoral Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável das universidades públicas de Lisboa, Portugal.

O teste para o qual você foi convidado a participar requer autorização prévia. Ao aceitar, o participante autoriza fotografias e filmagens que serão posteriormente utilizadas somente para fins académicos e não comerciais. O participante também aceita preencher o Formulário de *Feedback* não identificado, ao final do teste do jogo, que tem como objetivo o recolhimento de opinião sobre o jogo, seus objetivos, sua mecânica e seus resultados.

NÃO ACEITO ACEITO 

Os autores do jogo *Aventura Climática*® agradecem a sua participação. Caso tenha dúvidas sobre esse projeto de investigação, esclarecimentos podem ser obtidos pelo telefone 21 75 00627, na secretaria do Programa Doutoral.

Nome (primeiro e último): \_\_\_\_\_ Iniciais (Rubrica): \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Telefone caso seja necessário contato posterior: \_\_\_\_\_

País de Residência: \_\_\_\_\_

Faixa Etária: 18-24 anos

25-35 anos

+ de 35 anos

Apêndice B (Formulário de *Feedback*)Projeto de Investigação – Teste *jogo Aventura Climática*® - Formulário de *Feedback*

Como participante do teste do jogo *Aventura Climática*®, por favor preencha esse Formulário de *Feedback* assinalando de 1-5, sendo 1 o menor e 5 o mais alto, e respondendo a uma questão de livre resposta.

Categorias	Escala	Categorias	Escala
<b>Qualidade da Experiência</b> Como você avalia a qualidade de sua experiência com o jogo de maneira geral?	Sem valor 1 2 3 4 5 Enriquecedora	<b>Ética do Clima</b> Como é o exercício de estar Em Equilíbrio proporcionado pelo jogo <i>Aventura Climática</i> ®?	Exercício Pobre 1 2 3 4 5 Exercício Rico
<b>Extensão do Jogo</b> Como você considera a extensão do jogo?	Muito Ruim 1 2 3 4 5 Excelente	<b>Regras do Jogo</b> Quão claras estavam as regras/instruções/explicações?	Nada Claras 1 2 3 4 5 Muito Claras
<b>Pensamento Estratégico</b> Como as cartas Carbono (parada obrigatória) envolvem seu time no processo cooperativo de tomada de decisão?	Baixo Envolvimento 1 2 3 4 5 Alto Envolvimento	<b>Experiência de Brincar</b> Quão divertido foi brincar de jogar <i>Aventura Climática</i> ®?	Nada Divertido 1 2 3 4 5 Muito Divertido
<b>Fluxo do Jogo</b> Como o jogo progride de fase para fase (etapa a etapa)?	Nada Bem 1 2 3 4 5 Muito Bem	<b>Movimento Corporal</b> Como os movimentos corporais se encaixam no jogo?	Encaixe Pobre 1 2 3 4 5 Encaixe Perfeito
<b>Integração</b> Quão bem se encaixam as partes da mecânica do jogo?	Encaixe Pobre 1 2 3 4 5 Encaixe Perfeito	<b>Informação sobre Clima</b> Como as cartas P & R mantêm você informado sobre Alt. Climáticas e Efeito de Estufa?	Pouco Informado 1 2 3 4 5 Bem Informado
<b>Conscientização</b> Como o jogo ajuda a alargar sua conscientização sobre as implicações das Alt. Climáticas?	Ajuda Nada 1 2 3 4 5 Ajuda Muito	<b>Engajamento Cívico</b> Como o jogo desperta engajamento com o tema das Alt. Climáticas?	Não Desperta 1 2 3 4 5 Desperta Muito
<b>Tangibilidade</b> Quão bem sucedido é o jogo em tornar Alt. Climáticas mais tangível às pessoas?	Nada Bem 1 2 3 4 5 Muito Bem	<b>Compartilhar</b> Você recomenda a outros brincar de jogar <i>Aventura Climática</i> ®?	Nada Provável 1 2 3 4 5 Muito Provável
<b>Questão de livre resposta:</b> Se você tivesse a chance de mudar uma coisa sobre o jogo, o que ela seria? Escreva sua resposta no espaço abaixo.			
Muito obrigado por seu tempo e preenchimento do Formulário			

Formulário de *Feedback* inspirado por ©R. Harris ([www.playtest.co.uk](http://www.playtest.co.uk))

## Lista de Figuras

**Figura 1** – Tapete do jogo *Aventura Climática*®  
Página 27

**Figura 2** – Cartões com nomes das equipas  
Página 27

**Figura 3** – Cartas do Jogo  
Página 27

**Figura 4** – Manual do Jogo  
Página 27

**Figura 5** – Equipas jogando  
Página 27

## Lista de Quadros

Quadro 1 – Síntese dos comentários e sugestões dos observadores convidados a participar da construção coletiva para aprimoramento do jogo *Uma Aventura pelo Clima da Terra*

Páginas 20-21

Quadro 2 – Síntese Comparativa dos resultados da Observação Direta e da Sondagem de Opinião para o aprimoramento do jogo *Uma Aventura pelo Clima da Terra*

Página 23

Quadro 3 – Resultados Escala tipo Likert – primeiro teste do jogo *Aventura Climática©*

Página 32

Quadro 4 – Resultados Entrevista ao Acaso – segundo teste do jogo *Aventura Climática©*

Página 39

Quadro 5 – Síntese dos resultados das Fases de Desenvolvimento e dos Testes do *Aventura Climática©*

Página 43





[www.ics.ulisboa.pt](http://www.ics.ulisboa.pt)

---

Edição . ICS Estudos & Relatórios

Coordenação . João Vasconcelos

Design . João Pedro Silva

Apoio técnico . Ricardo Pereira

---