

# O ensino de Geografia Física e os jogos digitais: trabalhando susceptibilidade, vulnerabilidade e resiliência frente aos desastres naturais

THE TEACHING OF CLIMATOLOGY AND DIGITAL GAMES: WORKING SUSCEPTIBILITY, VULNERABILITY AND RESILIENCE TO THE HAZARDS.

BEATRIZ SIQUEIRA

1 DOUTORANDA EM GEOGRAFIA NO INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA UNICAMP E PROFESSORA EFETIVA DE EDUCAÇÃO BÁSICA II NA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA DE GEOGRAFIA. RUA PEDRO VIEIRA DA SILVA, 415, SANTA GENEBRA, 13080-570, CAMPINAS, SP, BRASIL.  
E-MAIL: BIASIQUEIRA@IGE.UNICAMP.BR

**Abstract:** O presente trabalho tem como finalidade o desenvolvimento de uma prática de ensino-aprendizagem no Ensino Básico, por meio de jogo digital e aplicada ao estudo do meio natural. O tema selecionado foi a observação do tempo atmosférico, conteúdo do 6º ano dos anos finais do Ensino Fundamental e a dinâmica natural do planeta Terra, conteúdo do 8º ano dos anos finais do Ensino Fundamental, ambos expressos na Matriz de Avaliação Processual de Geografia, da rede pública do Estado de São Paulo. O jogo *Roblox*, familiar entre os alunos, teve uma de suas plataformas, denominada *Natural Disaster Survival*, selecionada para o desenvolvimento da aula prática e trouxe à tona a necessidade de ressignificar o uso dos dispositivos eletrônicos no espaço escolar.

**Manuscrito:**

Recebido: 21/08/2018

Corrigido: 19/02/2019

Aceito: 15/04/2019

**Citação:** Siqueira, B. 2019 . O ensino de Geografia Física e os jogos digitais: trabalhando susceptibilidade, vulnerabilidade e resiliência frente aos desastres naturais. *Terræ Didática*, 15, 1-12, e19022. doi: 10.20396/td.v15i0.8653224

**Palavras-chave:** jogos digitais, Climatologia, prática docente.

## Introdução

As transferências de matéria e energia no sistema terrestre compõem um conjunto interativo entre atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera. As modificações nos *inputs* (entrada) de energia providas do Sistema Solar, por exemplo, ocasionam transformações no sistema terrestre, alterando as transferências de matéria e energia e acarretando em novas condições ambientais. Tais transformações, que podem ocorrer de maneira gradativa ou abrupta, expressam-se na superfície terrestre por meio de mudanças nos grandes quadros paisagísticos regionais, que muitas vezes resultam em grandes desastres ambientais (Christofolletti, 1995).

Os sistemas físicos apresentam uma organização espacial resultado da interação dos elementos que o compõem, como o clima, a vegetação, topografia, hidrografia e solos. Esses elementos interagem por meio dos fluxos de energia e matéria dominantes numa dada área e expressam-se no mosaico paisagístico.

A organização dos sistemas físicos ocorre independentemente da ação e presença humana, no entanto, é necessário que se considere e integre as atividades antrópicas, uma vez que elas são fatores influentes nas características e nos fluxos de matéria e energia, modificando o equilíbrio natural dos sistemas físicos (Christofolletti, 1995).

O planeta Terra já passou por muitas transformações. Ao longo de sua história, já apresentou atmosferas, formatos continentais, paisagens e formas de vida distintos dos atuais (Nunes, 2015).

Foi a partir de um estágio recente de evolução da Terra, que surgiram condições propícias ao desenvolvimento e existência do ser humano e demais formas de vida, além dos processos contemporâneos que não serão eternos, tendo em vista os constantes rearranjos entre as infundáveis componentes do planeta. Alguns desses arranjos apresentam temporalidade compatível com a percepção humana, outros apresentam intervalos de tempo superiores à capacidade do ser humano em acompanhá-los (Nunes, 2015).

Nesse sentido, certas condições se consubstanciam em situações tranquilas, sendo fontes de admiração e inspiração humanas, como a beleza de um pôr-do-sol ou de um arco-íris, enquanto outras são turbulentas e, ao menos em parte, imprevisíveis, podendo desarticular temporária ou definitivamente os modos de vida (Nunes, 2015).

A incapacidade de compreender acontecimentos nefastos fez com que eles tenham sido associados às manifestações sobrenaturais relacionadas aos humores de divindades. Nesse sentido, mitologias e folclores retratam essa relação, a ira dos deuses se associava aos episódios severos da natureza ou a outros aspectos do ambiente. Mesmo as religiões incorporam em seus sistemas de crenças, numa tentativa de busca de compreensão das causas intempéries (Bryant, 1997; Van Molle, 1993; Burroughs, 1997).

A história da humanidade é repleta de exemplos de grandes tragédias desencadeadas por eventos naturais: a erupção do Vesúvio, que destruiu Pompéia e Herculano em 79 d. C. ou o terremoto seguido de *tsunami* em Lisboa, em 1755. Apesar disso, parte expressiva da população mundial continua a viver em áreas sujeitas a essas ocorrências, por exemplo, a Cidade do México está assentada em uma intensa área de risco de eventos sísmicos, como ela também estão Los Angeles (EUA), Tóquio (Japão) e Santiago (Chile) (Nunes, 2015).

A continuidade dessas ocorrências no auge do desenvolvimento científico-tecnológico evidencia a inabilidade crescente do ser humano em conviver com fenômenos que sempre aconteceram e o distanciamento entre as conquistas científicas e tecnológicas dos reais problemas que afligem a sociedade. Revela também, a falta de sintonia entre a capacidade humana em promover alterações no planeta e sua habilidade em gerencia-las (Nunes, 2015).

Os impactos dos desastres ambientais dependem da vulnerabilidade da população, que pode ser entendida como a suscetibilidade a perigo ou dano (Brauch, 2005). A vulnerabilidade a desastres é descrita como a capacidade de um indivíduo, sociedade ou grupo populacional evitar os riscos relacionados aos desastres naturais ou ainda, como a condição desse indivíduo, sociedade ou grupo populacional ser forçado a viver em áreas suscetíveis aos riscos (O’Riordan, 2000).

Segundo Cardona (2004) a vulnerabilidade a desastres naturais pode ser identificada por meio de três componentes principais: fragilidade ou exposição, suscetibilidade e ausência de resiliên-

cia, esta última entendida como a capacidade de resistir, fazer frente a uma situação, se recuperar e conseguir uma melhor reatividade perante situações semelhantes no futuro.

A vulnerabilidade representa, então, a fragilidade ou exposição como componente física e ambiental que indica em que medida um grupo populacional é suscetível de ser afetado por um fenômeno natural em função de sua localização (Cardona, 2004).

A suscetibilidade diz respeito à condição socioeconômica e demográfica, que determina a predisposição de um indivíduo, sociedade ou grupo sofrer danos em face da atuação desses fenômenos (Cardona, 2004).

Segundo Gonçalves (2012) a vulnerabilidade aos desastres descreve o grau de suscetibilidade de um sistema socioeconômico ao impacto de eventos destrutivos, o qual é determinado por uma combinação de fatores que incluem o alerta precoce (e preparação), condições prévias de comportamento humano, de infraestrutura, consciência da atuação do fenômeno, administração, políticas públicas e capacidade de organização frente ao desastre.

A pobreza como condição social também é uma das principais causas da vulnerabilidade, especialmente em países subdesenvolvidos, onde ela é mais marcante. Na medida em que a vulnerabilidade aumenta, o potencial dos efeitos negativos decorrentes do impacto também se eleva, indicando fator intrínseco ao risco (Cutter et al., 2005; Gonçalves, 2012).

No Ensino Básico da rede pública do Estado de São Paulo, a temática exposta acima, é trabalhada no 6º e 8º ano dos Anos Finais do Ensino Fundamental. No 3º bimestre do ano letivo do 6º ano, a Situação de Aprendizagem 4, intitulada “O clima, o tempo e a vida humana” possibilita que os alunos identifiquem os elementos e os fatores do clima, interpretem e produzam textos acerca das transformações observáveis no tempo e no espaço e registrem resultados da observação do tempo atmosférico (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2016).

Durante a Situação de Aprendizagem 4 os alunos do 6º ano também aprendem a diferenciar tempo e clima e sobre o funcionamento da dinâmica atmosférica, associada à organização dos indivíduos no território no escopo do desenvolvimento das técnicas. Tempestades severas, furacões e tornados são identificados como episódios turbulentos que podem desarticular temporária ou definitivamente

os modos de vida dos indivíduos, rompendo com as funcionalidades territoriais (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2016).

No 8º ano, essa temática pode ser desenvolvida no 1º semestre do ano letivo, na Situação de Aprendizagem 1, intitulada “O meio natural: o contexto do senhor dos ventos”, quando os alunos devem compreender processos sociais utilizando conhecimentos históricos e geográficos e relacioná-los com os processos que permeiam a formação e estrutura do planeta Terra e com o grau de vulnerabilidade de suas diferentes áreas a impactos ambientais decorrentes da dinâmica natural e ação antrópica (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo, 2016).

Erupções vulcânicas, terremotos, dobras e falhas são estudados no âmbito das transformações no mosaico paisagístico do planeta Terra e no modo como os seres humanos se organizam no espaço e vivem a própria vida.

## **Desenvolvendo o protagonismo e o pensamento crítico no ambiente escolar: o uso de jogos digitais**

Os jogos e suas potencialidades podem se substanciar como aliados aos objetivos da Geografia Escolar e constituírem uma opção metodológica para o desenvolvimento de habilidades necessárias e conceitos fundamentais da aprendizagem geográfica (Breda, 2018).

O uso de jogos como um recurso para o processo de ensino e aprendizagem torna-se um material atrativo, pois permite despertar a curiosidade e instiga a vontade de aprender de forma prazerosa. Combinado com outros recursos, como aulas, trabalhos de campo e leituras, o jogo pode ser mais uma alternativa, porque possibilita ao aluno, por meio de regras e métodos, construir por si mesmo a descoberta, transformando-a em conhecimento (Breda, 2018).

O jogo pode se constituir ainda, como uma ferramenta para dinamizar a aula, uma vez que consiste na atividade “pelo prazer”. Não é só o conteúdo ou a habilidade inserida no jogo, mas também um instrumento de socialização que trabalha valores, como moral, respeito às regras e ao outro (Breda, 2018).

O *Roblox* é um jogo digital de interpretação de personagens online, que permite a participação de muitos jogadores, que se relacionam e compartilham de situações em uma plataforma de simulação.

É livre e de fácil instalação, então, pode ser executado no videogame, computador, celular ou *tablet*. O jogo é constituído em uma multiplataforma de simulação, onde os jogadores criam seus próprios mundos virtuais e projetam seus próprios jogos dentro da plataforma digital.

Aplicado ao ensino de Geografia Física, o *Roblox* pode se configurar como uma antecipação de situações relacionadas à temática, que podem alterar as funcionalidades do território e o modo como os indivíduos se organizam no espaço. O mundo fictício intitulado *Natural Disaster Survival*, é uma das plataformas de simulação do *Roblox* e como o próprio nome já diz, simula a atuação de fenômenos naturais, como furacões, tempestades severas, tornados, terremotos, *tsunamis*, entre outros. Conforme o jogador vai sobrevivendo aos impactos dos fenômenos, acumula pontos e se mantém cada vez mais resiliente às situações catastróficas futuras.

Através da execução do jogo, o aluno pode receber suporte para conquistar sua autonomia, personalidade e esquemas práticos necessários para a vida adulta, contribuindo para a superação de dificuldades encontradas (Chateau, 1987).

## **O relacionamento dos alunos com as mídias: desenvolvendo o pensamento crítico e o protagonismo**

Hoje, um dos maiores desafios da prática docente nas escolas públicas, partindo da realidade do Estado de São Paulo, tem sido a indisciplina e o uso inadequado dos dispositivos eletrônicos, como celulares, *tablets* e fones de ouvido.

A sala de aula é tomada por esses equipamentos e imersos na *web*, os alunos, independente da idade, mergulham nas redes sociais, como o *Facebook* e o *Instagram* e plataformas de compartilhamento de músicas e vídeos, como o *Spotify* e o *YouTube*.

Por mais que a gestão escolar, em consonância com os professores e com a comunidade familiar tentem estabelecer políticas e práticas para controlar o uso inadequado dos dispositivos eletrônicos em sala de aula, a resistência dos alunos, muitas vezes respaldados pela família, é muito grande.

A ausência do que, atualmente denomina-se letramento digital, compreendido como a aquisição de um conjunto de habilidades para ler, escrever e interagir com a mediação de equipamentos digitais (Xavier, 2011) confere aos dispositivos eletrônicos um caráter nocivo, distante do desenvolvimento de

um pensamento computacional para potencializar capacidades cognitivas e operacionais.

No espaço público de Ensino Básico, a maior parte dos alunos parece não enxergar as tecnologias da informação e comunicação como ferramentas valiosas na ampliação do processo de ensino e aprendizagem. O aparelho celular é entendido apenas como um veículo de entretenimento, uma ferramenta social de inserção que permite o desenvolvimento de relações socio-afetivas e confere ao indivíduo um *status* de existência e inclusão em um mundo cada vez mais globalizado.

Segundo Xavier (2011) a escola é uma instituição formal na qual se realizam ações sistemáticas de ensino por parte dos professores e seus gestores que visam à aprendizagem dos alunos nela matriculados.

Não se trata apenas de um serviço especializado prestado pelo Estado ou pela iniciativa privada a um ser em formação. Antes, a escola deve ser percebida como um investimento intelectual na construção sociocultural de pessoas a fim de torná-las sujeitos de sua própria história. A função maior de todo estabelecimento formal de ensino é propiciar condições adequadas para que o aprendiz se aproprie de saberes técnicos, éticos e estéticos (Xavier, 2011).

Essa concepção de escola leva em conta a atenção que tal instituição deve declinar para inserção cada vez mais ampla de aparatos tecnológicos em seu cotidiano, tais equipamentos são instrumentos fundamentais para o bom funcionamento de qualquer organização atualizada com seu tempo. Portanto, a escola contemporânea não deve tratar como modismo ou adesismo deslumbrado a aquisição e renovação de seu parque tecnológico no interior de suas salas de aula e laboratórios diversos (Xavier, 2011).

A escola não deve esquecer que precisa se atualizar constantemente, pois concorre, de certa forma, com outras instituições sociais, como a mídia e a indústria do entretenimento, para a conquista da atenção dos sujeitos, principalmente crianças e adolescentes ainda em fase de formação. Trata-se de as escolas disponibilizarem para seus professores e alunos condições tecnológicas razoáveis que viabilizem certas ações pedagógicas e façam engrenar modos de aprendizagem mais contextualizados com o momento histórico dos alunos. Caso contrário, a escola poderá cair na obsolescência e perderá a concorrência para outras instituições, distanciando-se, assim, de sua função social primordial que é fazer aprender (Xavier, 2011).

A introdução de jogos no currículo se configura hoje como uma estratégia pedagógica para que o aluno atinja o pensamento crítico, ou seja, que consiga avaliar informações ou proposições e adquira a capacidade de distinguir aquilo em que se pode acreditar ou o que se pode fazer.

A partir do momento que o professor, através do uso dos dispositivos eletrônicos e dos aplicativos, media os conhecimentos de mundo, subjetivos a cada indivíduo com os conhecimentos científicos adquiridos em sala, possibilita ao aluno a oportunidade de desenvolver seu protagonismo, de encabeçar a resolução de um problema e pensar como fazer frente a ele.

Em sua obra intitulada *Cibercultura*, Pierre Lévy (1999) enfatiza a nova relação com o saber e sinaliza o papel das tecnologias intelectuais como favorecedoras de novas formas de acesso à informação e de novos estilos de raciocínio e de construção do conhecimento. Lévy (1999) destaca a simulação como modo de conhecimento próprio da cibercultura, amparado no conceito de inteligência coletiva, apontando para novas formas de organização e coordenação flexíveis, em tempo real, no ciberespaço. O autor, define o ciberespaço como mediador essencial da inteligência coletiva e convida a educação a levar em conta tais emergências, para, a partir delas, ressignificar o seu atual *modus operandi*.

O relacionamento dos alunos com as mídias e os dispositivos eletrônicos, pode, então, ser organizado a partir da formação de indivíduos questionadores e criativos, capazes de enxergá-los como ferramentas eficazes na resolução de problemas, elaboração de pesquisas, disseminadores de melhores oportunidades de trabalho e posicionamento crítico.

Em *A inteligência coletiva*, Lévy (1994) afirma que quanto melhor os seres humanos conseguem se constituir em coletivos inteligentes, em sujeitos cognitivos, abertos, capazes de iniciativa, de imaginação e de reação rápidas, melhor asseguram seu sucesso no ambiente altamente competitivo que é o nosso.

O papel da informática e das técnicas de comunicação com base digital não seria “substituir o homem”, nem se aproxima de uma hipotética “inteligência artificial”, mas promover a construção de coletivos inteligentes, nos quais as potencialidades sociais e cognitivas de cada um poderão desenvolver-se, ampliar-se de maneira recíproca. Dessa perspectiva, o principal projeto arquitetônico do século XXI será imaginar, construir e organizar o espaço interativo e móvel do ciberespaço (Lévy, 1994).

## Pensando os conceitos: desastres, suscetibilidade, vulnerabilidade e resiliência

Os desastres naturais, normalmente resultam em numerosos mortos e feridos, além de onerosas perdas econômicas, causam um desequilíbrio brusco e significativo entre as forças compreendidas pelo sistema natural, contrariamente às forças do sistema social (Gonçalves, 2003). Assim, os desastres naturais estão muito mais relacionados como o modo como as sociedades se organizam no território que com o fenômeno deflagrador do desastre, isto é, com os terremotos, tsunamis, furacões, entre outros.

Os fenômenos físicos de procedência natural como excesso ou deficiência de chuvas, ventos fortes, erupção vulcânica e terremotos constituem-se em fenômenos bastante energéticos, componentes da dinâmica evolutiva planetária, além de apresentarem ampla gama de variabilidade natural, afetando diretamente os locais. Os desastres estão diretamente associados ao nível de desenvolvimento das civilizações, a partir da evolução das técnicas, além de não serem sentidos igualmente por todos os indivíduos (Nunes, 2015).

A população pobre, as mulheres, crianças e os idosos são comumente os mais afetados em desastres naturais em todo o planeta, constituindo o grupo de indivíduos mais vulneráveis (Gonçalves, 2012). A vulnerabilidade pode ser entendida como a suscetibilidade a perigo ou dano (Brauch, 2005) e pode ser descrita como a capacidade de um indivíduo, sociedade ou grupo populacional evitar os riscos relacionados aos desastres naturais ou ainda, como a condição desse indivíduo, sociedade ou grupo populacional ser forçado a viver em áreas suscetíveis aos riscos (O’Riordan, 2000).

Segundo Cardona (2004) a vulnerabilidade a desastres naturais pode ser identificada por meio de três componentes principais: fragilidade ou exposição, suscetibilidade e ausência de resiliência, esta última entendida como a capacidade de resistir, fazer frente a uma situação, se recuperar e conseguir uma melhor reatividade perante situações semelhantes no futuro.

Fragilidade ou exposição é a componente física e ambiental da vulnerabilidade, que indica em que medida um grupo populacional é suscetível de ser afetado por um fenômeno natural em função de sua localização. Suscetibilidade diz respeito à condição socioeconômica e demográfica, que determina a predisposição de um indivíduo, sociedade ou

grupo sofrer danos em face da atuação de desses fenômenos (Cardona, 2004).

A chamada “crise ecológica”, proposta por Milton Santos, emerge, então, como um produto do período histórico em que o poder das forças desencadeadas num lugar ultrapassa a capacidade local de controlá-las nas condições atuais de mundialidade e de suas repercussões nacionais, (Santos, 2014).

O aumento de situações catastróficas, como inundações severas, deslizamentos e desmoronamentos de terra em todo o mundo deu-se principalmente em função de uma conjunção de fatores compostos por: crescimento populacional, segregação socioespacial, acumulação de capital fixo em zonas perigosas (*hazard zones*), avanço tecnológico das comunicações e avanços globais, (Degg, 1992; Rosenfeld, 1994; Alexander, 1995; Alcântara Ayala, 2002; McBean, 2004).

De acordo com Alcântara Ayala (2002) e Tobin e Montz (1997), os países em desenvolvimento são os que tem abrigado a maior parte dos desastres naturais, especialmente os asiáticos e africanos, continentes que registram mais de 50 % dos casos. No entanto, Alexander (1995), Degg (1992) e Tobin e Montz (1997) afirmam que o que mais assusta é a discrepância no número de vítimas fatais entre os países em desenvolvimento e os desenvolvidos: mais de 95 % das mortes ocorrem nos países mais pobres.

A incidência maior de mortes em países pobres reflete as próprias condições socioeconômicas dos países, como a falta de planejamento, de infraestrutura adequada, de investimentos em educação e saúde, precariedades que aumentam consideravelmente a vulnerabilidade e exposição desses países a eventos naturais extremos (Marcelino et al., 2006).

## Materiais, métodos e técnicas

No que tange às práticas de ensino executadas no presente trabalho, versaram pelas habilidades de analisar e interpretar aplicadas a situações práticas, superando as aprendizagens repetitivas e arbitrarias (Castellar, 2005).

A sequência didática envolve a introdução de conceitos inerentes aos temas trabalhados com o 6º ano e com o 8º ano dos anos finais do Ensino Fundamental II, observação do tempo atmosférico e dinâmica natural do planeta Terra, respectivamente. Essa introdução é feita por meio de argumentações, e uma espécie de diagnóstico sobre o

assunto, estruturando uma abordagem que leve em consideração a vivência de cada aluno. De acordo com Cavalcanti (1998), o professor não chega com os conceitos prontos, o intuito dessa prática inicial é que os alunos consigam, mediados pelo professor, chegar em definições acerca dos conceitos, isto é, que os construa tendo em vista sua experiência no cotidiano em sociedade.

A prática de ensino aqui instituída prima pelo uso de imagens e documentário, em aulas expositivas e dialogadas, com ampla participação dos alunos, objetivando que eles atinjam determinadas competências e habilidade referentes ao ano em que estão matriculados.

As Tabelas 1 e 2 evidenciam as competências e habilidades trabalhadas em cada ano, de acordo com a Matriz Processual de Avaliação de Geografia, do Estado de São Paulo (2016).

De acordo com a Matriz de Avaliação Processual de Geografia (2016), ao longo da vida e em sua trajetória escolar, o ser humano desenvolve qualidades cada vez mais ricas e diversificadas de ações e operações inteligentes que lhe permite formas diversas de interação com o mundo em que vive. Por sua vez, essas ações e operações se expressam em comportamentos autorregulados, que dependem e são influenciados, igualmente, pelos fatores orgânicos, sociais e vividos pelo sujeito que conhece.

Além dessa categoria de competências e habilidades, destacadas na Matriz de Avaliação Processual (2016), há, ainda, uma categoria de competências que deve ser objeto de ensino e, conseqüentemente, da aprendizagem dos alunos. São as competências socioemocionais ou afetivas e sociais, nem sempre explicitadas no Currículo Oficial, mas cujo desenvolvimento deve ser acompanhado no cotidiano escolar pelo professor.

A elaboração de uma sequência didática que trabalhe os conceitos que os alunos devem formular e se apropriar (Cavalcanti, 1998) visa introduzi-los

ao tema, assim, é elaborada pensando os conceitos que se deseja trabalhar em consonância com a atividade final, no caso aqui estabelecido, a prática do jogo *Roblox*, de modo que este último não apareça solto em meio à aula, desprovido de seriedade e finalidade científica.

As sequências didáticas devem se configurar como uma espécie de “roteiro” a ser seguido até a execução do jogo, com o objetivo de preparar os alunos para a atividade prática e integrar o jogo aos conhecimentos científicos adquiridos em sala, dando-lhe uma finalidade que compete à aprendizagem.

A sequência de imagens a seguir pode ser utilizada ao longo das aulas para evidenciar a atuação dos fenômenos naturais deflagradores de desastres ambientais. As imagens retratam algumas das características peculiares de cada fenômeno, importante para que os alunos consigam identificar o funcionamento do mesmo na desarticulação do território e reconhecer as possíveis conseqüências.

A Figura 1, retrata a atuação de um tornado, no caso, ocorrido na cidade de Campinas, interior de São Paulo, em junho de 2016. O tornado é um



**Tornado em Campinas, São Paulo, junho de 2016.**

Figura 1. Atuação de um tornado em Campinas, São Paulo, junho de 2016. Fonte: Renata Victal, *GI Campinas e Região* (2016)

Tabela 1. Competências e habilidades do 6º ano do Ensino Fundamental II

6º ANO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Situação de Aprendizagem 3º bimestre	Competências e Habilidades
O clima, o tempo e a vida humana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar por meio de iconografias os elementos e os fatores climáticos.</li> <li>Interpretar e produzir textos simples acerca das transformações observáveis no tempo e no espaço.</li> <li>Registrar resultados da observação do tempo atmosférico.</li> </ul>

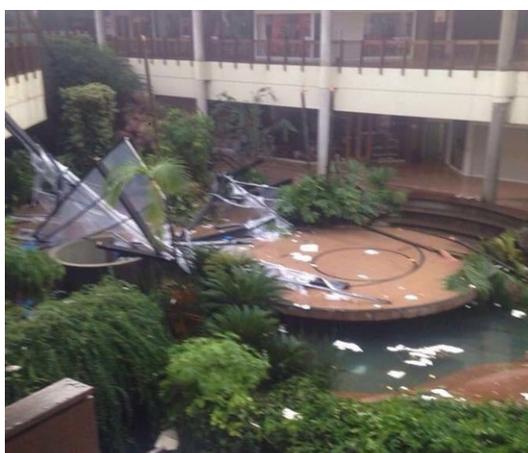
Fonte: Matriz de Avaliação Processual de Geografia (2016). Org.: Siqueira, B. (2019).

© Terrae Didat.	Campinas, SP	v.15	1-12	e019022	2019
-----------------	--------------	------	------	---------	------

Tabela 2. Competências e habilidades do 8º ano do Ensino Fundamental II

8º ANO ENSINO FUNDAMENTAL II	
Situação de Aprendizagem 1º bimestre	Competências e Habilidades
O meio natural: o contexto do senhor dos ventos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender processos sociais utilizando conhecimentos históricos e geográficos.</li> <li>• Identificar representações do espaço geográfico em textos científicos, imagens, fotos, gráficos etc.</li> <li>• Relacionar, por meio de textos e/ou mapas, a distribuição dos recursos naturais com a organização do espaço geográfico.</li> <li>• Identificar, por meio de textos, mapas e/ou iconografias, o grau de vulnerabilidade de diferentes áreas do planeta aos impactos ambientais decorrentes da ação de fenômenos naturais e ação antrópica.</li> </ul>

Fonte: Matriz de Avaliação Processual de Geografia (2016). Org.: Siqueira, B. (2019).



**Pátio interno do Galleria Shopping em Campinas, São Paulo, após atuação do tornado.**

Figura 2. Danos da atuação de um tornado em Campinas, São Paulo, junho de 2016. Fonte: Renata Victal do G1 Campinas e Região (2016)

fenômeno atmosférico e consiste em uma coluna giratória e violenta de ar que entra em contato com a extensão entre uma nuvem convectiva e a superfície da Terra. Tem no seu eixo central forte corrente ascendente, capaz de elevar ao ar objetos pesados (Nery & Carfan, 2013).

Na Figura 2, os danos causados pela passagem do fenômeno no município permitem que os alunos reconheçam áreas vulneráveis e identifiquem características peculiares à atuação de um tornado, como movimentos dinâmicos e rotatórios expressos na paisagem a partir dos destroços (Fig. 2).

As figuras a seguir expressam um outro tipo de fenômeno, de ordem geológica e não climática, a erupção vulcânica, tema da sequência didática do 8º ano do Ensino Fundamental II.



**Pequena erupção do Anak Krakatau, julho de 2018, Indonésia**

Figura 3. Erupção vulcânica na Indonésia, dezembro de 2018. Fonte: Jess Phoenix, membro da Royal Geographical Society, para BBC News Brasil (2018)



**O colapso de parte do vulcão Anak Krakatau, na Indonésia, é apontado como a provável causa do tsunami que matou pelo menos 281 pessoas e deixou mais de mil feridos em dezembro de 2018**

Figura 4. Danos de erupção vulcânica na Indonésia, dezembro de 2018. Fonte: Jess Phoenix, membro da Royal Geographical Society, para BBC News Brasil (2018)

A observação de imagens traz a possibilidade de reconhecer e identificar elementos que permeiam a ocorrência dos fenômenos estudados, habilidades que também podem ser adquiridas por meio de textos, em consonância com outras habilidade, como identificar informações principais, formular palavras-chave, sintetizar informações principais.

As imagens permitem também reconhecer situações representativas da atuação de fenômenos naturais e/ou humanos na superfície terrestre em diferentes escalas espaço-temporais.

Além de imagens, o uso de recursos digitais, como filmes e documentários também é adequado, uma vez que exerce a função de aproximação das atividades que os alunos realizam fora do ambiente escolar, com os conhecimentos científicos adquiridos em sala. O uso do vídeo auxilia na ressignificação dos dispositivos eletrônicos, trazendo para o mundo real dos alunos uma nova maneira de se posicionar e fazer uso da tecnologia.

Nas sequências didáticas em questão nesta prática de ensino, o documentário “Gestão e prevenção de desastres naturais no Brasil”, exibido pelo Conexão Ciência, trabalha a situação de vulnerabilidade social e econômica em torno dos desastres naturais, que por sua vez, se devem, principalmente, às alterações do meio ambiente em um constante desequilíbrio dos sistemas naturais.

## Familiarização com o jogo Roblox

A instalação do jogo nos computadores da escola foi feita pelo professor na semana que antecedeu à aula prática. O jogo é de fácil instalação e compreensão, muitos dos alunos já haviam jogado, no entanto, foi organizado um panorama a respeito de seu funcionamento e alguns comandos do jogo foram anotados na lousa para auxiliar o início, além dos comandos referentes à caracterização do avatar.

Na Figura 5, após a instalação, o jogo está pronto para ser executado. A imagem evidencia uma situação de queimada, e a reatividade dos avatares perante a catástrofe, que pode ser natural ou antrópica.

A caracterização do avatar, surge, em um processo de identificação entre os pares, quando os grupos precisam iniciar uma relação de cooperatividade e corresponsabilidade com a atividade proposta. É nesse momento que eles começam a relacionar os conceitos científicos apreendidos com a prática do jogo, pensando as roupas que o avatar deve vestir, os utensílios que devem estar disponíveis para uso, objetivando melhores resultados nas etapas da plataforma *Natural Disaster Survival*.



Figura 5. Plataforma de simulação do Roblox: *Natural Disaster Survival*

Os alunos foram organizados em trios em função da ausência de computadores para todos eles na escola, aliás, uma das problemáticas que o professor pode enfrentar perante à atividade é a precariedade do espaço público escolar. Muitos dos computadores não funcionam adequadamente e as salas de informática costumam possuir, aproximadamente, entre 16 e 20 computadores para 35 a 40 alunos em cada turma.

## Resultados

O exercício da autonomia e da aprendizagem em equipe, através da empatia e da corresponsabilidade foram os primeiros resultados observados com a atividade prática do jogo já no momento da formação dos trios, quando aqueles que não apresentavam familiaridade alguma com o jogo, comumente os mais socioeconomicamente carentes, procuraram se agrupar com os que já sabiam jogar.

Como o *Roblox* é uma plataforma de simulação online, os trios foram divulgando o nome do respectivo avatar e interagindo no mundo fictício *Natural Disaster Survival*. A Figura 6 mostra o catálogo do *Roblox*, com diversas plataformas online disponíveis, que seriam os “mundos” criados pelos próprios jogadores.

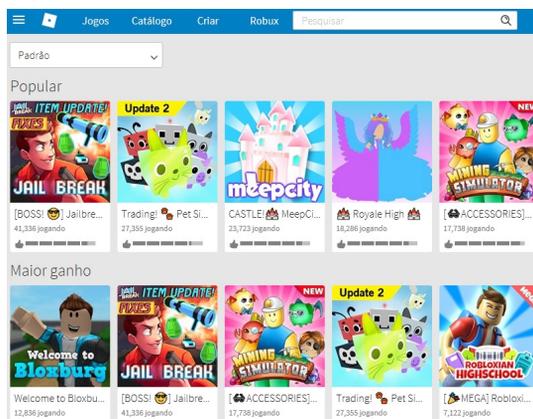


Figura 6. Catálogo de plataformas online do *Roblox*

Ao ingressar no mapa do jogo, o jogador recebe uma mensagem de boas-vindas, com instruções iniciais para desenvolver sua primeira partida (Fig. 7). A caracterização do avatar, como cor da pele, cabelo, vestuário e nome pode ser feita na página inicial do jogo, no canto esquerdo, em “avatar”. Os jogadores também podem criar seus próprios acessórios e equipamentos de proteção, no entanto, para esse tipo de interação é cobrado um custo adicional.

O jogo é organizado em fases, e cada uma delas conta com a atuação de um novo desastre aleatório e um novo mapa. Se o jogador não conseguir sobreviver, ele fica em um espaço seguro assistindo os demais jogadores tentando sobreviver até o início da próxima fase.

Durante as etapas o jogador recebe um alerta de segurança (Fig. 8) indicando o que ele deve fazer para se manter seguro, distante das áreas vulneráveis e suscetíveis aos danos deflagrados pelo fenômeno anunciado.

Deve-se observar que na situação retratada na Figura 8, o jogo não identificou qual o fenômeno deflagrador, apenas enviou um alerta para o desastre em si, no caso, a enxurrada. Nesse momento, o professor media a atividade e institui aos alunos questões norteadoras da aula, por exemplo, qual o fenômeno natural que pode deflagrar esse tipo de situação? Assim, a apreensão das competências e habilidades das sequências didáticas evidenciadas na Tabela 1 e Tabela 2, como identificar e reconhecer fenômenos naturais, observar o tempo atmosférico e compreender fatores e elementos do tempo e do clima foram asseguradas.

A Figura 9 denota uma outra situação, evidência o fenômeno e simula sua atuação por meio da elevação ao ar de objetos pesados, em movimento circular, típico de um tornado. Nesse momento da prática, os alunos reconheceram imediatamente o fenômeno alarmado e trabalham com análise associativa, relacionando o mapa do jogo às imagens trabalhadas nas sequências didáticas.

Os mapas de simulação do Roblox são bastante fiéis à realidade, em todas as situações, retratam o fenômeno obedecendo o seu modo de desarticulação no território e sinalizam o alerta para a atuação do fenômeno com certa antecedência para que o jogador consiga se organizar e agir rapidamente, em busca de um lugar seguro e distante das áreas de risco.

A Figura 10 também evidencia uma situação na qual o fenômeno foi identificado, seguido pela instrução de resposta à sua atuação.

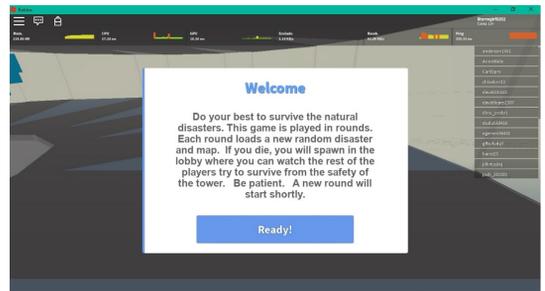


Figura 7. Mensagem inicial da plataforma de simulação *Natural Disaster Survival*



Figura 8. Alerta de desastre: enxurrada! Procurar terreno alto e estável



Figura 9. Alerta de desastre: tornado! Fique longe de seu caminho



Figura 10. Alerta de desastre: nevasca! Procurar calor e encontrar abrigo

Quando os alunos receberam o alerta, buscaram no caderno de geografia os conceitos trabalhados nas sequências didáticas para fazerem frente aos danos do fenômeno em atuação e testaram a capacidade de resiliência dos avatares, que sem conseguir chegar a tempo em local seguro, perderiam

a vida nessa fase do jogo.

Durante cada partida, os alunos interagiram e trocaram mensagens por meio de seus avatares<sup>1</sup> com pedidos de socorro ou oferecendo ajuda aos avatares que não estavam conseguindo se manter em segurança (Fig. 11). Ao final de cada partida, os jogadores recebem a lista de sobreviventes àquele episódio (Fig. 12).

Na Figura 13 o avatar diante de *tsunami* exprime a magnitude dos fenômenos naturais diante da humanidade. Nesse momento da aula,<sup>2</sup> os alunos retomaram as competências e habilidades de identificar, por meio de mapas e iconografias, o grau de vulnerabilidade de diferentes áreas do planeta perante a atuação de fenômenos naturais, como os terremotos, e as erupções vulcânicas, entendendo os *tsunamis* como uma consequência desses fenômenos.

Durante a atividade, orientados pelo professor, os alunos anotaram no caderno de geografia a quais fenômenos era mais difíceis sobreviver. Todos classificaram os terremotos como os de maior dificuldade, justificando os *tsunamis* como a consequência mais grave e de difícil resiliência.

A ocorrência dos fenômenos e seus respectivos dados é aleatória, isto é, não segue um padrão de destruição e maior dificuldade de superação nem nível de dificuldade. O avatar inicia no jogo e não consegue “prever” qual será o incidente naquele momento, mas recebe o alerta da atuação do fenômeno ou do dano com certa antecedência, seguido de uma mensagem preventiva, auxiliando na segurança.

Conforme o jogador vai sobrevivendo, acumula pontos e se torna cada vez mais resiliente aos desastres naturais (Fig. 15).

## Considerações finais

A atividade prática constituída pelo jogo *Roblox* trouxe uma possibilidade lúdica de exercício do processo de ensino e aprendizagem no ambiente escolar, rompendo com a tradicionalidade instituída por lousa e giz em sala de aula, especialmente nas escolas públicas, deficientes em infraestrutura, principalmente a tecnológica. As sequências didáticas

- 1 O nome real dos avatares dos alunos não foi divulgado por questões de ética pedagógica. A relação de avatares e mensagens da Figura 11 e Figura 12 é fictícia, adaptada pela professora.
- 2 Na rede pública de ensino do Estado de São Paulo, as aulas têm 50 minutos de duração. Para a atividade prática em questão foram utilizadas duas aulas.



Figura 11. Jogadores no *Natural Disaster Survival*

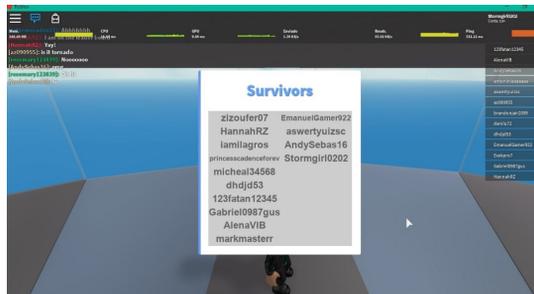


Figura 12. Sobreviventes à nevasca



Figura 13. Avatar diante de *tsunami*



Figura 14. Avatar sem vida em meio aos destroços de *tsunami*Figura

Emblemas do jogo			
	Survived 1 Disaster Congratulations. Unfortunately, one is not enough.	Raridade: 55.1% (Fácil)	Ganhou ontem: 107809 Ganho na vida toda: 89221173
	Survived 10 Disasters Nice job, keep going!	Raridade: 18.9% (Difícil)	Ganhou ontem: 30955 Ganho na vida toda: 30709537
	Survived 25 Disasters That is a good amount. You live to die another day.	Raridade: 7.9% (Extremo)	Ganhou ontem: 15534 Ganho na vida toda: 13617138

15. Emblemas do jogo

cas que precederam o jogo foram muito eficientes no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, principalmente ao fazer uso de diferentes imagens e vídeo, que propiciam a observação e análise da paisagem, além da introdução de diferentes figuras de linguagem no desenvolvimento das aulas.

A observação da paisagem, seja por meio de imagens seja por meio de documentários ou filmes, permitiu a identificação dos fenômenos naturais estudados e o reconhecimento da respectiva atuação de cada um deles no espaço geográfico.

A resposta dos alunos perante a atividade foi bastante satisfatória ao serem levados para desenvolver uma atividade diferenciada, que diz respeito a um mundo comumente vivenciado fora da sala de aula. Desse modo, como sabiam desde a primeira aula das sequências didáticas que a última aula seria o jogo, apresentaram um comportamento mais dinâmico, despenderam mais atenção às aulas desenvolvidas em sala, que também foram mais prazerosas em função do uso de linguagens que superaram a lousa e o giz.

A prática do jogo funcionou como uma ferramenta de motivação e de avaliação diagnóstica, uma vez que possibilitou que o professor observasse a apreensão das competências e habilidades propostas no decorrer das aulas teóricas, por meio da execução do jogo associada aos conteúdos trabalhados.

A execução do jogo em trios proporcionou aos alunos a oportunidade de pensar em equipe e contornar as adversidades do jogo e dos relacionamentos pessoais, aprendendo a ouvir a opinião uns dos outros e a respeitar as diferenças. No momento da formação dos trios, eles buscaram suas respectivas afinidades, no entanto, durante a execução do jogo, circularam diversas vezes entre os pares, em uma ampla troca de conhecimento e solidariedade com aqueles que não estavam se saindo bem no jogo.

Outra possibilidade de prática docente observada com a plataforma *Natural Disaster Survival* do jogo *Roblox* foi o exercício do Inglês, porém, a constatação final, no que tange ao idioma, não foi muito satisfatória. A maioria dos alunos não compreende o idioma, mas conseguiu jogar por dedução, fazendo análise associativa com as imagens que o jogo fornece e com os conhecimentos adquiridos sobre o tema nas aulas anteriores.

De maneira geral, os alunos que apresentaram maiores dificuldades perante ao jogo foram os mais carentes socioeconomicamente, que não possuem acesso à Internet, mesmo que possuam telefone celular. As dificuldades identificadas na atividade

prática disseram mais respeito ao uso indevido dos dispositivos eletrônicos, que à compreensão do conteúdo trabalhado, ou seja, a finalidade dos celulares, computadores e *tablets* está mais restrita às redes sociais e plataformas de compartilhamento de músicas e vídeos que a qualquer outra atividade.

A inserção do jogo digital no ensino de Geografia Física correspondeu às expectativas do professor, dinamizou as aulas e dando oportunidade aos alunos de ressignificar o uso dos dispositivos eletrônicos, de enxergá-los por meio de um novo olhar, mais sério, didático e provido de senso crítico e autonomia.

## Referências

- Alcántara-Ayala, I. (2002). Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries. *Geomorphology*, 47(2-4), 107-124.
- Alexander, D. E. (1995). A survey of the field of natural hazards and disaster studies. In: Carrara, A.; Guzzetti, F. (Eds.). (1995). *Geographical information systems in assessing natural hazards*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ. p. 1-19.
- Brauch, H. G. (2005). *Treats, challenges, vulnerabilities and risks in environmental and human security*. Bonn: United Nations University.
- Breda, T. V. (2018). *Jogos Geográficos na sala de aula*. Curitiba: Appris.
- Bryant, E. A. (1997). *Climate process and change*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Burroughs, W. J. (1997). *Does the weather really matters? The social implications of climate change*. Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- Cardona, O. D. (2004). The need for the rethinking the concepts of vulnerability and risk from a holistic perspective: a necessary review and criticism for effective risk management. In: Bankoff, G. et al. (2003). *Mapping vulnerability: disasters, development and people*. London, UK: Earthscan Publishers.
- Castellar, S. (Org). (2005). *Educação geográfica: teorias e práticas docentes*. São Paulo: Contexto.
- Cavalcanti, L.S. (1998). *Geografia, escola e construção de conhecimentos*. Campinas: Papirus.
- Chauteau, J. (1987). *O Jogo e a Criança*. Trad. Guido de Almeida. São Paulo: Summus Editorial.
- Christofolletti, A. (1995). A Geografia física no estudo das mudanças ambientais. In: Becker, B. et al. (1995). *Geografia e meio ambiente no Brasil*. São Paulo: Hucitec. p. 334-345.
- Cutter, S., Barnes, L., Berry, M., Burton. C., Evans, E., Tate, E. & Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. *Global Environmental Change*, 18, 598-606.

- Degg, M. (1992). Natural disasters: recent trends and prospects. *Geography*, 77(336), 198-209.
- Gonçalves, C. D. (2012). Desastres Naturais, algumas considerações: vulnerabilidade, risco e resiliência. *Territorium*, 19: 5-14.
- Gonçalves, N. M. S. (2003). Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador. In: Monteiro, C. A. de F., Mendonça, F. de A. (Orgs.). (2003). *Clima urbano*. São Paulo: Contexto. p. 69-91.
- Governo Federal. TV NBR. (2019). Conexão Ciência: *Gestão e prevenção de desastres naturais no Brasil*. 26min e 13s.
- Lévy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34.
- Lévy, P. (1994). *L'intelligence collective: pour une anthropologie du cyberspace*. Paris: Éditions La Découverte.
- Marcelino, E. V., Nunes, L. H., & Kobiyama, M. (2006). Banco de dados de desastres naturais: análise de dados globais e regionais. *Caminhos de Geografia*, 6 (19), 130-149.
- McBean, G. (2004). Climate change and extreme weather: a basis for action. *Natural Hazards*, 31, 177- 190.
- Nery, J. T., & Carfan, A. C. (2013). *Glossário de termos técnicos em Meteorologia e Climatologia*. Jundiaí: Paco Ed.
- Nunes, L. H. (2015). *Urbanização e desastres naturais*. São Paulo: Oficina de Textos.
- O'Riordan, T., & Jordan, A. (2000). *Reinterpreting the precautionary principle*. London: Cameron May.
- Rosenfeld, C. L. (1994). The geomorphological dimensions of natural disasters. *Geomorphology*, 10: 27-36.
- Santos, M. (2014). *A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção*. 4 ed. São Paulo: EDUSP.
- São Paulo (Estado) Secretaria da Educação. (2016). *Matriz de avaliação processual: geografia e história, ciências humanas, encarte do professor*. Secretaria da Educação; coordenação, Ghisleine T. Silveira, Regina A. R. Santiago; elaboração, equipe curricular de Geografia e de História. São Paulo: SP. 88 p.
- Tobin, G. A., & Montz, B. E. (1997). *Natural hazards: explanation and integration*. New York: The Guilford Press.
- Van Molle, M. (1993). Natural hazards. In: Nath, B., Hens, L., Comptan, P. & Devuyt, D. (Eds.). (1993). *Environmental management: the compartmental approach*. Brussels: VUB Univ. Press.
- Xavier, A. C. (2011). Letramento digital: impactos das tecnologias na aprendizagem da Geração Y. *Calidoscópio*. 9(1), 3-14.