

# VAMOS JOGAR OS 3RS EM AÇÃO! UMA PROPOSTA LÚDICA PARA ABORDAR AS QUESTÕES AMBIENTAIS

Larissa Baruque Pereira<sup>1</sup>

Judith Bustamante Bautista<sup>2</sup>

Miriam Struchiner<sup>3</sup>

**Resumo:** O artigo analisa as percepções e conhecimentos de alunos do ensino fundamental sobre a utilização de um jogo educativo, de tabuleiro, aprimorado com recursos de TDIC, com base nos princípios de sustentabilidade dos 3Rs e na Educação Ambiental Crítica. Para isso, adotou-se uma abordagem qualitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados a observação e um questionário aberto, submetidos à análise de conteúdo. Os resultados mostram que o jogo, a partir dos momentos de discussão e interação, contribuiu para motivar os alunos e os conduzir à abordagem de novos conhecimentos, estimulando-os à reflexão sobre os fatores econômicos e sociais. Também foi percebido que os alunos valorizam a preservação do meio ambiente, propondo, prioritariamente, ações individuais de enfrentamento aos problemas ambientais.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Sustentabilidade; Jogos Educativos.

**Abstract:** The article analyzes students' perceptions and knowledge about the use of an educational board game enhanced with TDIC resources, based on the 3Rs' principles of sustainability and on Critical Environmental Education. For this, a qualitative approach was adopted, using observation and an open questionnaire as data collection instruments, submitted to content analysis. The results show that the game, from the moments of discussion and interaction, contributed to motivate students and lead them to approach new knowledge, stimulating them to reflect on economic and social factors. It was also noticed that students emphasized environmental preservation, proposing, as a priority, individual actions to face environmental problems.

**Keywords:** Environmental Education; Sustainability. Educational Games.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: larissabaruque@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: ju.bus.ba@hotmail.com.

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. E-mail: miriamstru@gmail.com.

## Introdução

As questões ambientais têm sido discutidas cada vez mais em nossa sociedade devido às graves e urgentes transformações ocorridas no planeta e suas consequências para a preservação das espécies.

Em 2015, os líderes de 193 países se reuniram na sede da Organização das Nações Unidas (ONU) para tratar do enfrentamento dos maiores problemas do mundo contemporâneo. Nessa reunião foi estabelecida a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, contendo 17 objetivos e 169 metas traçadas para combater os problemas sociais, econômicos e ambientais (ONU-BR, 2015).

O conceito de desenvolvimento sustentável surgiu como um meio de conciliar o avanço econômico com a preservação ambiental, garantindo, assim, a manutenção dos recursos naturais necessários à nossa sobrevivência (VAN BELLEN, 2004). Contudo, o termo tem sofrido críticas dos educadores ambientais, por entenderem que um modo de vida que busca a acumulação de riquezas e capital é incompatível com a defesa do meio ambiente. A crítica repousa no fato do desenvolvimento existente privilegiar o crescimento da economia como ponto fundamental para o bem-estar das pessoas, desconsiderando que não existe economia sem ambiente, sem a sua preservação, e por estar centrado no homem como um ser fragmentado, separado da natureza (LOUREIRO, 2016).

Em contrapartida, Loureiro (2016) entende que “sociedades sustentáveis” é um termo mais adequado, que representa uma visão mais ampla, para além do desenvolvimento econômico, pois contempla todas as dimensões da sociedade em defesa de uma vida mais saudável, em harmonia com a natureza.

Apesar da polissemia e dos distintos pontos de vista, a Educação Ambiental (EA) é amplamente reconhecida como fundamental para fomentar ações que auxiliem o combate aos problemas socioambientais e estimulem o cidadão a participar ativamente do processo de transformação da realidade social (SANTOS *et al.*, 2011; GUIMARÃES, 2013). É o campo onde acontecem as proposições, seja em nível de discurso ou de ações, em que encampam a sustentabilidade como um dos princípios para as políticas públicas ambientais e educacionais (LOUREIRO, 2016).

Espera-se que, por meio da EA, o estudante possa adquirir conhecimentos que o permitam refletir e tomar decisões, que incentivem o respeito e a compreensão acerca dos impactos que a degradação do meio ambiente pode causar em sua vida e em sua comunidade. Para tanto, é indispensável que a EA seja desenvolvida de forma diversificada e com estratégias pedagógicas dialógicas, participativas e motivadoras, de forma transversal e com base na interdisciplinaridade. Nessa perspectiva, Bento e Thomazi (2013) explicam que a EA praticada na escola deve ter caráter emancipatório: [...] *além de instigar o aluno a participar e envolver-se em deter-*

*minado tema ligado ao meio ambiente, ela proporciona mudanças de comportamentos e estimula a cidadania por intermédio da participação social* (p.104).

Uma das maneiras de fomentar a reflexão e emancipação dos sujeitos é a implementação de metodologias pedagógicas ativas, que propiciam o envolvimento dos alunos em práticas que lhes serão significativas e relevantes, provenientes de problemas e situações concretas, e que os colocam como agentes de seus processos de aprendizagem (MORÁN, 2015). Nesse sentido, a aprendizagem baseada em jogos é uma das inúmeras opções para colocar em prática uma metodologia ativa.

De acordo com Kishimoto (2017), os jogos educativos conjugam duas funções - a lúdica e a educativa – pois eles criam oportunidades de divertimento e competitividade com a finalidade de gerar alguma aprendizagem. Ao considerar os avanços das tecnologias digitais na sociedade atual, Paula e Valente (2016), afirmam que os jogos se configuraram como ferramentas com potencial para transformar as práticas pedagógicas, tornando-as mais atrativas e significativas para os alunos e, dessa forma, oportunizam a construção de um conhecimento articulado com os anseios e as visões de mundo desses estudantes.

Desse modo, o presente estudo teve como objetivo analisar o uso de um jogo pedagógico de tabuleiro para a educação básica, articulado com tecnologia digital, para discutir a Educação Ambiental de forma lúdica, e contribuir com o desenvolvimento de um pensamento crítico dos alunos a respeito da utilização e manutenção dos recursos naturais.

### Educação Ambiental e o Princípio dos 3Rs

No Brasil, a preocupação com o meio ambiente e suas questões iniciou-se na década de 80 com os exilados do regime militar, que retornaram do exterior trazendo consigo os ideais ambientalistas que já se disseminavam em outros países havia algum tempo. Na década seguinte, o País sediou duas conferências das Nações Unidas, a Rio 92 e a Rio +20, e criou, em 1999, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e outras políticas públicas relacionadas ao meio ambiente e à preservação e, com isso, institucionalizou a Educação Ambiental na educação formal e não formal como um conhecimento que deve permear o currículo de forma transversal, global e articulada entre as diversas áreas do conhecimento (GUIMARÃES, 2013).

Há que se entender que as práticas de Educação Ambiental não devem preocupar-se exclusivamente com o meio ambiente, sem levar em consideração o contexto econômico e social a que todos estão submetidos. Desse modo, pensar a EA de forma desconectada dessas dimensões é reforçar o modelo hegemônico que ressalta as desigualdades sociais (GADOTTI, 2000; GUTIÉRREZ; PRADO, 2000; GUIMARÃES, 2013).

Guimarães (2013) afirma que existem diferentes propostas de Educação Ambiental ancoradas por visões de mundo distintas, e que a tendência conservadora compreende práticas que mantém o atual modelo de sociedade e

prioriza propostas em que a intervenção deve estar centrada na mudança do indivíduo. O autor levanta a questão de, se a EA está institucionalizada, faz parte dos currículos e está presente nas escolas, como isso não é revertido em uma diminuição da degradação do meio ambiente? Ele conclui que os educadores precisam estar atentos e serem críticos, para que suas práticas contribuam, de fato, para a transformação da sociedade ao invés de reproduzirem o modelo vigente, baseado no capital e na obtenção de lucro, pois muitas vezes, eles acabam reproduzindo o sistema. E o fazem inconscientemente, porque é difícil romper com o que está tão enraizado na sociedade. Portanto, este é o verdadeiro desafio: superar o paradigma instituído (GUIMARÃES, 2013).

Nesse sentido, a tendência crítica busca a transformação da sociedade, das relações políticas, econômicas e sociais, em toda a sua complexidade, e a reorganização das relações de poder como estruturantes das questões ambientais. Somente entendendo esses conflitos e inter-relações é possível atuar para mudar a realidade socioambiental.

Santos *et al.* (2011) consideram que, no campo do desenvolvimento sustentável, estas duas tendências também estão presentes: a primeira procura soluções que coadunem o sistema capitalista e o desenvolvimento econômico com a qualidade de vida das pessoas e a preservação do meio ambiente, e a segunda busca a transformação social a partir da participação e engajamento dos cidadãos nas tomadas de decisões na sociedade.

Acima de tudo, é essencial pensar na sustentabilidade como um meio de garantir a sobrevivência do planeta, incluindo a humanidade. Para tanto, é necessário que haja transformações significativas na sociedade, no modo como nos relacionamos, pois vivemos um momento de urgência, de limite ambiental, com mudanças climáticas abruptas, desastres ambientais e até uma pandemia.

Para nós, “sustentável” é mais do que um qualificativo do desenvolvimento econômico. Ele vai além da preservação dos recursos naturais e da viabilidade de um desenvolvimento sem agressão ao meio ambiente. Ele implica um equilíbrio do ser humano consigo mesmo e com o planeta, e, mais ainda, com o próprio universo (GADOTTI, 2008, p.46).

À vista disso, é necessário que todos se sintam implicados e corresponsáveis pela manutenção dos ecossistemas. Apenas ações individuais não dão conta da complexidade de fatores que envolvem as questões ambientais. É preciso que se tenha uma visão ampliada, que considere a cultura, o social, a participação de esferas governamentais etc.

Para Sorrentino *et al.* (2005): “a Educação Ambiental trata de uma mudança de paradigma que implica tanto uma revolução científica quanto política” (p.287). Logo, é necessário que a Educação Ambiental, ao educar para a cidadania, abra caminhos para ações políticas, para agir em coletividade - um novo paradigma -, que promova uma visão complexa e crítica a partir de

propostas conectadas ao mundo real e que considerem todas as dimensões envolvidas em um determinado problema ambiental (VARELA-LOSADA *et al.*, 2016).

Em uma proposta crítica de Educação Ambiental, trabalha-se com uma visão sistêmica de meio ambiente, compreendido em sua totalidade complexa como um conjunto no qual seus elementos/partes interdependentes interrelacionam entre si, entre as partes e o todo, o todo nas partes em uma interação sintetizada no equilíbrio dinâmico (GUIMARÃES, 2013, p. 17).

Assim, adotou-se neste trabalho a definição de ação coletiva como uma ação de um grupo com fins e interesses partilhados (BOUDAN, 1990), e ação governamental, como aquela sob a jurisdição do governo, que visa preservar um território, uma população, e promover o desenvolvimento da sociedade (SILVEIRA NETO, 2017).

Apesar da distinção das dimensões (individual/coletiva/governamental), entende-se que elas são entrelaçadas, relacionadas entre si. Portanto, não há uma fronteira precisa entre essas dimensões. Uma ação individual, por exemplo, pode depender de uma ação política e de uma coletividade e vice-versa. Nenhuma dimensão é “pura” e isolada, pois interferem entre si.

Um exemplo recente destas relações pode ser observado no caso da estudante sueca Greta Thunberg que, aos 15 anos, decidiu que realizaria uma espécie de greve às sextas feiras e, ao invés de ir para a escola, colocou-se na frente do parlamento com uma placa dizendo “GREVES ESCOLARES PELO CLIMA” (ação individual), protestando para que o governo da Suécia reduzisse as emissões de carbono. Essa ação provocou a mobilização de crianças e adolescentes, que se organizaram em um movimento contra o aquecimento global (ação coletiva). Sua repercussão, a nível internacional, levou Greta a ser convidada a discursar na Cúpula do Clima da Organização das Nações Unidas e sua causa ser debatida por governantes de diversos países (ação governamental) (BRUM, 2019). Dessa forma, observa-se que uma ação individual desencadeou ações coletivas e governamentais.

Retomando especificamente para a sustentabilidade, um dos principais temas abordados é a questão da geração de resíduos sólidos e seus impactos na sociedade. A Agenda 2030 reafirmou as intenções pactuadas na agenda anterior, construída na Rio 92, que sugeriu a implantação do princípio dos 3Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar - como uma possibilidade de combate a essa problemática.

O primeiro R – Reduzir – se refere à meta de diminuir o consumo de produtos que geram resíduos sólidos prejudiciais ao meio ambiente; o segundo R – Reutilizar – remete ao reuso de materiais que normalmente são descartados, tais como embalagens plásticas, garrafas de vidro, dentre outros; e o último R – Reciclar – envolve o processamento de materiais, que podem ser

incorporados como matéria prima de novos materiais ou voltar à sua forma original (ALKMIM, 2015).

O principal objetivo da política dos 3Rs é a sensibilização dos indivíduos em relação ao consumo consciente de produtos e à gestão dos resíduos gerados, para minimizar os impactos na natureza.

Na Agenda 2030, a política dos 3Rs se encontra inserida na meta que propõe a redução da produção de “*resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso*” (ONU, 2015, p. 31).

Dentre os seus 17 objetivos, seis estão diretamente relacionados à temática do jogo “3Rs em Ação!”: Água Potável e Saneamento; Energia Limpa e Acessível; Cidades e Comunidades Sustentáveis; Consumo e Produção Responsáveis; Proteção dos Ecossistemas Marinhos; e Proteção dos Ecossistemas Terrestres.

Tais demandas são, também, abordadas no currículo proposto pela Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro, do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, que inclui temas como poluição e contaminação das águas e seus impactos ambientais, poluição do ar e seus efeitos sobre a saúde humana e planetária, camada de ozônio, aumento da temperatura global, Floresta Amazônica – conservação/ uso sustentável, recursos naturais e reflorestamento, desenvolvimento sustentável/ lixo tóxico/ética (RIO DE JANEIRO, 2009). Além disso, alguns autores apontam que a Educação Ambiental tem sido trabalhada nas escolas com temas que versam prioritariamente sobre a preservação de ecossistemas, lixo e água (SANTOS; SANTOS, 2016; BARUQUE et al., 2018).

### **Os jogos como estratégia pedagógica**

Muito se discute sobre a dissonância entre as escolas e as transformações tecnológicas ocorridas em nossa sociedade. As escolas ainda apresentam salas de aula com configurações semelhantes àquelas do século XIX, com alunos enfileirados e passivos, recebendo as informações de um professor (SIBÍLIA, 2012; ARRIADA; NOGUEIRA; VAHL, 2012), enquanto novas questões surgem em seu cotidiano. Apesar de as escolas ainda não terem mudado em relação à incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas com eficácia, os alunos são contemporâneos de uma era tecnológica, em que computadores, celulares e conexão com internet já não são vistos como novidades. Dessa maneira, pode se dizer que “*temos uma escola do século XIX, um professor do século XX e um aluno do século XXI*” (RAMOS, 2015, n.p.)

Diante desse desafio, as mudanças necessárias na educação pressupõem conceber as TDIC como novas linguagens que estruturam o modo de pensar, agir, representar e construir o conhecimento. O uso das TDIC amplia os espaços educativos, no que tange à apropriação de recursos digitais do ponto de vista pedagógico e crítico, ou seja, pode promover espaços interativos de compartilhamento de experiências e saberes que potencializam e dão sentido ao aprendizado, por meio do desenvolvimento de atividades colaborativas e

problematizadoras, baseadas em problemas concretos, contextualizados em seu cotidiano (ERTMER; OTTENBREIT-LEFWICH, 2013; ALMEIDA; VALENTE, 2012; KENSKI, 2007).

Dessa forma, é necessário diminuir essa lacuna, de maneira que o professor possa se aproximar dos alunos para proporcionar aulas mais atrativas e em sintonia com a linguagem digital em que eles estão imersos. Morán (2017) pondera que é preciso que as escolas se reinventem, tragam propostas de ensino mais flexíveis, significativas, centradas no aluno, com metodologias ativas e uso das tecnologias digitais. Um dos exemplos de utilização dessa perspectiva é o uso de jogos educativos, incluindo os digitais.

Huizinga (2000) define o jogo como um elemento da cultura e elenca algumas características como o prazer em brincar, a diversão; a liberdade de querer jogar ou não, pois trata-se de uma atividade voluntária e não imposta; a imersão, que absorve o jogador e permite que entre em um mundo imaginário; a existência de regras e ordens, mesmo que sejam implícitas; estar enquadrado em tempo e espaço específicos.

Quando aplicado na educação, Kishimoto (1998) argumenta que o jogo deve promover uma harmonia entre a função lúdica e a função educativa, pois, ao mesmo tempo em que proporciona prazer e diversão, também favorece a perspectiva pedagógica ao ensinar algo que complete o indivíduo. Cunha (2012) explica que o jogo educativo estimula o aluno a criar formas de pensamento e a ter uma participação mais ativa na construção do seu conhecimento, podendo ser usado, inclusive, para abordar conteúdos mais complexos.

Uma das inúmeras possibilidades de utilização de jogos nas práticas educativas é no ensino da EA, pois além de fomentar o protagonismo, pode contribuir para a sensibilização e a reflexão do aluno em relação às questões ambientais, inclusive em relação aos seus posicionamentos na sociedade (SILVA, 2016).

Nessa perspectiva, os jogos possibilitam o desenvolvimento da capacidade de reflexão, bem como a proposição de respostas mais elaboradas a problemas, uma vez que permite que o aluno estabeleça uma relação próxima entre o que está aprendendo e a sua vivência (LONGO, 2012). Além disso, permite que o professor passe a atuar como facilitador do processo de aprendizagem dos alunos, deixando sua tradicional posição de transmissor de conteúdo.

No entanto, Alves e Sommerhalder (2006) alertam que o jogo não deve ser empregado apenas como um meio para se obter ou facilitar determinada aprendizagem, mas para mobilizar outros saberes, a partir das experiências vivenciadas, a partir do lúdico, da criação e da reflexão. Dessa forma, os autores compreendem que a inserção de jogos no espaço escolar precisa estar livre de estereótipos e pensamentos que homogeneízam os estudantes, e os docentes não devem esperar um resultado único, engessado ou, ainda, um “saber certo ou errado”.

Do mesmo modo, quando se utilizam as TDIC, abrem-se caminhos para que os estudantes aprendam sem as fronteiras de espaço físico e, com isso, eles deixam de depender somente do professor ou dos livros didáticos; eles podem selecionar, construir significado e compreender a partir de uma gama de informações que estão disponíveis na internet.

Um dos recursos bastante usados para obter informações em tempo real é o código QR (*Quick Response Code*). Trata-se de um código bidimensional, de leitura rápida, criado para substituir o tradicional código de barras e que permite armazenar até 7089 caracteres de diferentes tipos de dados, diferentemente dos 20 dígitos suportados pelo código de barras. Para acessar as informações contidas no código, basta utilizar um aplicativo de leitura em smartphones, tablets ou outros aparelhos (RIBAS *et al.*, 2017). Essa ferramenta está disseminada em diferentes áreas e pode ser vista em museus, em livros infantis, em livros didáticos, jogos, entre outros. Desse modo, “o QR Code é definido como uma ferramenta para beneficiar os educadores no processo de transmitir e mediar as informações de forma interativa” (RIBAS *et al.*, 2017, p. 17).

Diante do exposto, comprehende-se que as TDIC podem se integrar a diferentes metodologias pedagógicas, em diversos níveis de ensino e disciplinas, e que a utilização de jogos na educação - sobretudo aliada à tecnologia digital - também contribui para o processo de ensino-aprendizagem, constituindo experiências mais atrativas e inovadoras, em sintonia com as formas de linguagem que se configuram na atualidade (PAULA; VALENTE, 2016; BARBOSA NETO; FONSECA, 2013; ALMEIDA; VALENTE, 2012).

## **Metodologia**

O presente estudo objetivou sensibilizar e envolver os alunos de forma lúdica, na temática ambiental, a partir do princípio dos 3Rs da sustentabilidade, e investigar as potencialidades do uso de um jogo com base na perspectiva e nos significados, dados pelos participantes.

Assim, trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, que Bogdam e Biklen (1994) definem como uma investigação descritiva, desenvolvida a partir do contato direto do pesquisador com a situação estudada, na qual a preocupação maior está no processo e não no produto, privilegiando a influência do contexto na compreensão dos significados.

## **Materiais e Métodos**

O jogo “3Rs em Ação!” aborda o tema sustentabilidade, aplicando o princípio dos 3Rs às situações cotidianas, buscando sensibilizar e ampliar a visão dos alunos, de modo que eles possam reconhecer e aplicar os conhecimentos em sua realidade.

Ele foi projetado no formato de tabuleiro para simplificar sua reprodução em diferentes contextos educativos.

O tabuleiro contém 30 casas, divididas em três percursos, de acordo com os 3Rs da sustentabilidade – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, conforme mostra a Figura 1.



**Figura 1:** Tabuleiro do jogo “3Rs em Ação!”.

**Fonte:** Autoria própria.

Para percorrê-los, os jogadores respondem oralmente às perguntas sobre Educação Ambiental contidas em cartas com cores diferentes, de acordo com o nível de complexidade: menor – verde; intermediário – amarelo; e maior – vermelho. Assim, algumas cartas possuem perguntas simples ou links para leitura de notícias sobre a temática, e outras apresentam questões que necessitam de algum conhecimento prévio (Figura 2).

## 3Rs em Ação!

Em 2018, entrou em vigor uma lei que bania canudos em estabelecimentos alimentícios no Estado do RJ.

Clique no link a seguir e reflita sobre o que motivou esta lei.



## 3Rs em Ação!

O lixo orgânico acumulado provoca a formação do chorume que é um líquido altamente contaminante e mal cheiroso. Para evitar que ele fique no solo, quais são as medidas necessárias para o seu descarte?

- A) Coleta e tratamento no aterro sanitário
- B) Coleta e descarte em rio
- C) Coleta e descarte no mar



Resposta: A

## 3Rs em Ação!

As pilhas contêm produtos que contaminam o solo, como cádmio, chumbo e mercúrio. Para que não ocorra a contaminação do lençol freático, onde devemos descartá-las?

- A) Jogar as pilhas no lixo comum
- B) Jogar as pilhas em coletores específicos para a coleta seletiva
- C) Enterrar as pilhas



Resposta: B

**Figura 2:** Cartas do jogo “3Rs em Ação!”.

**Fonte:** Autoria própria.

Para tornar o jogo mais atual e atrativo ao público jovem, incorporou-se a tecnologia de códigos do tipo QR, que podem ser acessados por meio de um celular, com um aplicativo de leitura de códigos QR. Esse recurso remete o aluno/jogador a uma imagem ou a uma página da internet com uma notícia recente sobre alguma problemática ambiental, e foi utilizado nas cartas cujas perguntas necessitassem de mais informações para serem respondidas, ou ainda, naquelas em que o objetivo fosse suscitar o debate e a reflexão. Para representar os peões do jogo, foram usadas tampinhas plásticas reutilizadas.

A meta do jogador é concluir a trilha dos 3Rs (Reducir, Reutilizar e Reciclar). Para isso, ele avança com seu peão conforme a sua pontuação, obtida a partir de seus acertos em cada carta: verde – avança uma casa; amarela – avança duas; vermelha – avança três.

Conforme caminham pela trilha do jogo, os alunos têm acesso a informações sobre os princípios de sustentabilidade, por meio de perguntas objetivas ou abertas, que favorecem a reflexão crítica a respeito, por exemplo, da geração de lixo e do consumo excessivo de bens. Além disso, ao longo do jogo e quando necessário, o professor esclarece dúvidas e, nos casos em que os alunos erram, ele explica as respostas certas, ou, ainda, os motivos dos erros.

Procurou-se abordar questões relevantes da temática, mesclando perguntas conceituais e práticas, baseadas no currículo de ciências do segundo segmento do ensino fundamental, nos objetivos da Agenda 2030 e relacionadas ao cotidiano dos alunos.

Quando um dos jogadores retira uma carta do “monte” disposto ao lado do tabuleiro, que contém as cartas embaralhadas e viradas para baixo, faz a leitura da pergunta e oferece três opções de resposta para que o outro jogador possa escolher uma delas. A resposta dada é avaliada pelo jogador oponente, com base na resposta adequada, contida na própria carta. Caso a pergunta não seja objetiva, não haverá resposta errada, pois o propósito é que o aluno reflita e exponha sua opinião sobre a temática abordada, a partir de notícias ou imagens. Essa pode ser também uma oportunidade para o professor instigar o debate entre os participantes.

### ***Implementação do jogo, coleta e análise de dados***

O jogo “3Rs em Ação!”, elaborado no Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), foi implementado em uma atividade coletiva por ocasião da semana de Meio Ambiente e Sustentabilidade, promovida em abril de 2019 em parceria com uma escola municipal do Rio de Janeiro, que atende um total de 346 alunos de 11 a 15 anos, matriculados do sexto ao nono ano do ensino fundamental, em dois turnos. O jogo era uma das opções de atividades disponíveis em uma sala de aula organizada para esse dia, em que os alunos escolhiam voluntariamente de qual atividade participariam.

Os alunos foram organizados em grupos de 2 a 4 integrantes, em virtude do tempo estimado para percorrer a trilha, e as partidas foram iniciadas por ordem de chegada dos estudantes, sem qualquer diferenciação entre séries. Foram realizadas seis partidas com duração de 20 a 30 minutos, totalizando 20 participantes.

Os dados foram coletados durante a atividade por meio de observação e de um questionário proposto logo após a participação no jogo. As observações foram feitas por membros da equipe de pesquisa do LTC, que registraram as reações, falas, dúvidas e a dinâmica de cada partida.

O questionário teve como objetivo verificar se a atividade contribuiu para a sensibilização sobre a sustentabilidade e o surgimento de valores socioambientais, com base nas seguintes perguntas: 1- Na escola, você já aprendeu sobre sustentabilidade e o princípio dos 3Rs? 2- Você acha que o jogo “3Rs em Ação!” o ajudou a refletir sobre essas questões? Justifique; 3- O que pode ser feito para contribuir com a sustentabilidade do planeta? Pense em ações individuais, coletivas e governamentais.

Os dados das seis partidas foram compilados para a análise realizada, tendo em vista o referencial teórico e a leitura do material, usando a técnica de análise de conteúdo de Laurence Bardin (2011).

A pesquisa respeitou o anonimato dos participantes e apenas foi solicitado aos alunos que indicassem o nível/ano em que estavam matriculados.

## Resultados e Discussão

Neste estudo, participaram estudantes do 6º ano (n= 2), do 7º ano (n= 7), do 8º ano (n=1) e do 9º ano (n=8) e de alguns que não registraram a série a que pertenciam (n=2).

De acordo com as observações realizadas, os alunos demonstraram interesse no jogo, inclusive fazendo perguntas sobre assuntos que não estavam explícitos nas cartas, mas que eram relacionados a temas ambientais recentes como, por exemplo, os desastres ecológicos que aconteceram nos municípios de Brumadinho e Mariana, em Minas Gerais, com o rompimento de barragens. Lembraram falas de professores e fizeram associação com filmes, tais como *WALL-E*<sup>4</sup> e *Avatar*<sup>5</sup>, corroborando com estudos que afirmam que os jogos permitem uma aprendizagem ativa e situada, baseada em experiências e problemas (KISHIMOTO, 2017; PAULA; VALENTE, 2016) e significativa, ao propiciar uma interação entre os conceitos prévios e novos, permitindo ao aluno “*o agir com o mundo e retirar desta relação novas informações, as quais possibilitam a interpretação deste, gerando novas experiências*” (SILVA,

<sup>4</sup> O filme Wall-e aborda a deterioração do planeta devido ao excesso de lixo, o aquecimento global e as consequências para os seres vivos (BLASZKO; BLANCHET; GONÇALVES, 2017).

<sup>5</sup> O filme AVATAR conta uma história de ficção que se passa no ano de 2154, quando a natureza na Terra já estava destruída e os humanos procuravam outros planetas para colonizar (FRIEDRICH; SCHEID, 2015).

MOURA, 2013, p.8). Ao se lembrarem de crimes ambientais que ocorreram há um certo tempo e conectarem essas informações com as situações expressas nas cartas, revelaram conhecimentos prévios, vistos tanto na escola como nas relações que estabelecem com o mundo que os cerca.

O interesse manifestado pelos alunos pode ser atribuído à ludicidade, ao desafio em acertar as questões e vencer, à incorporação das TDIC no jogo de tabuleiro usual, e também por conter questões relacionadas com suas vivências.

A inserção dos códigos QR proporcionou a interação dos jovens com notícias, imagens e questionamentos disponíveis na rede, incitando a reflexão, o diálogo e a cooperação entre os participantes, conforme pôde ser observado à medida que apareciam no jogo as cartas que continham o código. Nesses casos, como a leitura das informações contidas nos links era feita em voz alta pelo aluno que tirava a carta, todos os outros tinham acesso a elas, e, assim, opinavam e debatiam sobre os assuntos abordados no jogo. Além disso, alguns nunca tinham utilizado esse recurso, e isso também lhes chamou a atenção, por ser novidade para eles, apesar de o seu uso ser recorrente fora da escola. Para Vieira e Coutinho (2013), o uso dos códigos QR proporciona uma nova dinâmica para os processos de ensino, na qual o professor e a tecnologia são mediadores na construção do saber, e a característica de novidade dos códigos QR acrescenta uma motivação para os alunos.

Quanto ao tempo de jogo, percebeu-se que os 30 minutos estimados não foram suficientes para a conclusão da trilha e que, após esse prazo, alguns alunos demonstraram impaciência em alcançar o final do jogo. Essa reação pode ter sido ocasionada pela expectativa dos alunos em participar de outras atividades que estavam acontecendo ao redor, simultaneamente. Diante disso e levando em conta esse contexto, houve a adequação da pontuação das cartas para o dobro dos valores, realizada a partir do segundo grupo de alunos jogadores, diminuindo o tempo de finalização e tornando as partidas mais dinâmicas.

Em relação ao questionário aberto, aplicado ao final do jogo, os alunos responderam a três questões. Na primeira pergunta, a maioria dos estudantes ( $n=11$ ) afirmou já ter entrado em contato anterior com temas relacionados a sustentabilidade na escola. Esse resultado já era esperado, uma vez que os temas ambientais estão presentes no currículo proposto para as séries trabalhadas (RIO DE JANEIRO, 2009). No entanto, seis alunos responderam negativamente e três disseram não saber.

Quando perguntados se o jogo os ajudou a refletir sobre essas questões, todos os participantes afirmaram que sim, e 17 alunos justificaram suas respostas. Da análise das respostas, constatou-se que as justificativas dos alunos enfatizaram que eles ficaram sensibilizados e mais atentos sobre a preservação do meio ambiente e ressaltaram oportunidades de reflexão ou novos conhecimentos sobre o tema. Desse modo, as justificativas foram classificadas em três categorias: “Sensibilização Sobre a Preservação do Meio

Ambiente”, “Novos Conhecimentos Sobre a Sustentabilidade” e “Reflexões Sobre o Tema”, conforme o Quadro 1.

**Quadro 1:** Respostas dos alunos ao questionário

Sensibilização sobre a preservação do meio ambiente	Novos conhecimentos sobre a sustentabilidade	Reflexões sobre o tema
“Porque as perguntas falavam como cuidar do meio ambiente”	“A gente aprendeu coisas novas”.	“Me ajudou muito a refletir”.
“Pois me fez pensar sobre nossos atos ao meio ambiente”	“Porque nos dá vários exemplos de sustentabilidade”	“Porque ele com as perguntas faz a gente refletir”
“Não jogar lixo no chão”	“Tinha coisas importantes que eu não sabia”	“Porque vê como o mundo é”.
“Porque antes eu não me preocupava tanto assim”	“Pois ele te mostra maneiras para preservar o meio ambiente”.	“Me ajudou a repensar as minhas ações”.
“Porque tem coisas que eu não sabia e pude pensar pra poder não fazer o errado e ‘matar’ o meio ambiente”.	“Porque é sempre bom nós aprendermos coisas novas”.	
“Esse jogo dá para aprender bastante coisa, e não se trata apenas de um jogo, ele faz com que as pessoas se conscientizem para não fazer coisa errada para o planeta”	“Porque tinha coisas que eu não sabia e agora sei muito mais coisas”.	
	“Me ajudou a saber coisas novas”	

**Fonte:** Organizado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa.

Na categoria referente à sensibilização, os alunos elencaram principalmente ações individuais de preservação do meio ambiente, exemplificadas nas frases: “não jogar lixo no chão”, ou “pois me fez pensar sobre nossos atos ao meio ambiente”.

Mesmo que tenham sido apontadas preocupações que indicassem mudanças comportamentais, essas mudanças são parte de um processo maior de transformações, que acontece de forma cíclica e dialética, entre os indivíduos e a sociedade (GUIMARÃES, 2013). Quando o aluno fala “Porque tem coisas que eu não sabia e pude pensar pra poder não fazer o errado e ‘matar’ o meio ambiente”, ele nos dá pistas de que o jogo trouxe novos ensinamentos e o fez repensar suas ações. A partir desse entendimento, esse aluno vai atuar de forma diferente na sociedade, podendo replicar os novos ensinamentos e continuar seu processo de aprendizagem fora da escola, quando se deparar com inúmeras situações relacionadas ao que viu no jogo. Ele poderá questionar seu papel como cidadão, não só passivamente, como um indivíduo que respeita o

meio ambiente e cumpre seu dever, mas como um sujeito atuante, que vai para a prática, para contribuir coletivamente e também disseminar o que aprendeu.

No jogo “3Rs em Ação!”, buscou-se levar os alunos à reflexão, não apenas do seu papel individual na sociedade, mas também ao reconhecimento de que, para alcançar resultados significativos em relação ao meio ambiente, outras esferas precisam se comprometer e agir de forma conjunta. Isso implica em compreender o seu papel como agente social, que conhece e atua na transformação da sociedade, bem como em reconhecer as relações de poder que a influenciam (GUIMARÃES, 2013).

Essa reflexão crítica foi estimulada especialmente nas discussões a partir dos textos e imagens que os alunos acessaram nas cartas com códigos QR. Na carta sobre o rompimento da barragem de Brumadinho (Figura 3), por exemplo, o aluno teve acesso a uma notícia sobre o ocorrido, de uma revista de grande circulação, com dados da tragédia e imagens, o que subsidiou a discussão.



**Figura 3:** Carta amarela do jogo “3Rs em Ação!”.

**Fonte:** Autoria própria.

Apesar disso, as respostas agrupadas na categoria “Reflexões” foram genéricas e não deixaram claro sobre o que os alunos refletiram e nem o percurso da reflexão, tampouco quais relações foram estabelecidas entre as informações acessadas e suas vivências. Possivelmente, isso seja um reflexo da forma como que esses estudantes estejam acostumados a lidar com o conhecimento. Para Morán (2015; 2017), grande parte das escolas brasileiras ainda não trabalham com metodologias que envolvam os estudantes, que estimulem a tomada de decisões e a participação ativa. No jogo “3Rs em Ação!”

procurou-se colocar o aluno como agente de sua aprendizagem, estimulando o diálogo e a compreensão dos diversos fatores que permeiam os problemas ambientais apresentados.

Em relação à categoria “Novos Conhecimentos”, identificou-se que os estudantes valorizaram a aprendizagem de conhecimentos sobre a temática abordada no jogo, conforme as falas “*Porque é sempre bom nós aprendermos coisas novas*” ou “*Porque nos dá vários exemplos de sustentabilidade*”. Além disso, ficou claro, tanto nas respostas quanto nas observações realizadas ao longo das partidas, que a maioria dos alunos já tinha algum conhecimento dos assuntos do jogo. Isso foi percebido nos acertos às perguntas, no fato de eles, em diversos momentos, complementarem as informações contidas das cartas, como também na fala “*Porque tinha coisas que eu não sabia e agora sei muito mais coisas*”. Embora alguns não tenham especificado quais foram os conhecimentos, quando citam que aprenderam “coisas novas”, entende-se que se referem ao tema sustentabilidade, uma vez que todas as questões abordadas no jogo tratavam desse assunto.

A frase “*Esse jogo dá para aprender bastante coisa, e não se trata apenas de um jogo, ele faz com que as pessoas se conscientizem para não fazer coisa errada para o planeta*”, apesar de ter um caráter individual, no sentido de mudança de comportamento, também mostra que o aluno entendeu o propósito de sensibilização do jogo “3Rs em Ação!” e sua contribuição para a aprendizagem de novos conhecimentos.

A respeito da terceira pergunta do questionário, que trata de propostas de ações relacionadas à sustentabilidade, os estudantes elencaram diversas formas de contribuição para a preservação do meio ambiente, conforme mostra o Quadro 2. Cada aluno pôde apontar mais de uma ação e apenas um não respondeu à questão. Para a confecção do quadro, os identificamos com a letra A seguida do número 1 ao 19.

**Quadro 2:** Respostas à terceira pergunta do questionário

Aluno	Ação Individual	Ação Coletiva	Ação Governamental
A1	“Parar de desmatar as árvores” “Não jogar lixo nos rios, mares e lagoas”		
A2	“Pode parar de matar árvores” “Parar de jogar plástico na rua porque isso causa muito problema”		
A3	“Cuidar do planeta” “Parar de jogar lixo” “Não jogar alimentos”	“Cuidar do planeta”	“Cuidar do planeta”
A4	“Diminuir a poluição” “Parar de gastar água”	“Diminuir a poluição”	“Diminuir a poluição”

*Continua...*

...continuação.

Aluno	Ação Individual	Ação Coletiva	Ação Governamental
A5	“Criando brinquedos com materiais recicláveis” “Reciclando, reaproveitando, reutilizando”	“Criando brinquedos com materiais recicláveis”	
A6	“Não jogar lixo no chão” “Reciclar”	“Reciclar”	“Reciclar”
A7			“Ter mais aterro sanitário”
A8	“Reciclar” “Não jogar lixo em qualquer lugar”	“Reciclar”	“Reciclar”
A9	“Jogando lixo em lugares corretos”		
A10	“Preservar principalmente a natureza” “Fazer descarte de lixo corretamente”	“Preservar principalmente a natureza”	“Preservar principalmente a natureza”
A11	“Cuidar dele” “Não jogar o lixo no chão”	“Cuidar dele”	“Cuidar dele”
A12	“Reciclagem” “Andar menos com carros e etc”	“Reciclagem”	“Reciclagem”
A13	“Não jogar lixo na rua” “Não usar mais canudos” “Não utilizar muita água desnecessária entre outros”		“Na minha opinião não usar mais agrotóxicos”
A14	“Reciclar” “Descartar o lixo corretamente”	“Reciclar”	“Reciclar”
A15	“Não jogar lixo nas ruas”		“Promovendo programas de reciclagem”
A16	“Reciclar mais” “Não jogar lixo nas ruas” “Ser mais consciente e utilizar os 3R’s”	“Reciclar mais”	“Reciclar mais”
A17	“Plantar mais árvores” “Usar mais o conceito dos 3R’s”	“Plantar mais árvores”;	“Plantar mais árvores”;
A18	“Ajudar o meio ambiente”	“Ajudar o meio ambiente”	“Ajudar o meio ambiente”
A19		“Tirar um dia do mês para fazer uma coleta de lixo”	

**Fonte:** Organizado pelas autoras a partir dos dados coletados na pesquisa.

A organização desses dados nas categorias (ação individual, ação coletiva e ação governamental) foi baseada nas definições de Guimarães (2013), Boudan (1990) e Silveira Neto (2017). As respostas dos alunos por vezes continham mais de uma ação, e foram, então, separadas nas três categorias.

As respostas mostraram que a maioria das ações apontadas pelos alunos foi de caráter individual ( $n=34$ ), como por exemplo: “*não jogar lixo no chão*” ou “*parar de gastar água*”, em comparação às coletivas ( $n=13$ ): “*tirar um dia do mês para fazer coleta seletiva*”, e às governamentais ( $n=14$ ), como: “*Ter mais aterro sanitário*”, “*promovendo programas de reciclagem*”. Apesar disso, foi possível notar que alguns alunos refletiram de forma mais ampla, compreendendo outras dimensões, além da individual. Esse entendimento ampliado pode ter sido favorecido pelos momentos de interação durante o jogo, onde os alunos puderam expor suas opiniões, compartilhar experiências, complementar as falas dos colegas e discordar.

Muitas das ações levantadas pelos estudantes são tanto individuais, quanto coletivas e governamentais, como por exemplo, “*cuidar do planeta*” e “*preservar a natureza*” por serem inerentes a todos, ou ainda “*reciclar*”, pois esta ação depende de cada pessoa fazer a separação do lixo, de cooperativas, que normalmente recolhem e encaminham para empresas de reciclagem, e do governo, para incentivar essas empresas e criar programas de reciclagem. Já três delas são exclusivamente governamentais (“*Ter mais aterro sanitário*”, “*Promovendo programas de reciclagem*” e “*Não usar mais agrotóxicos*”), demonstrando que, mesmo em menor ocorrência, essa dimensão também foi mobilizada a partir do jogo.

Apesar da categorização proposta, entende-se que as dimensões – individual, coletiva e governamental – estão relacionadas entre si. Do ponto de vista da EA crítica, deve-se ter uma visão do conjunto que compõe o meio ambiente, em que cada parte está relacionada com o todo de forma indissociável e não hierarquizada (GUIMARÃES, 2013). E o entendimento dessa complexidade de relações que acontecem nos espaços socialmente construídos é um desafio, não só para os alunos, mas sobretudo para os educadores, que precisam romper com visões que fazem parte do senso comum e estão enraizadas na sociedade.

## **Considerações finais**

Em consonância com diversas pesquisas que indicam que os jogos podem ser produtivamente utilizados para apoiar a aprendizagem de ciências na educação básica, foi elaborado um jogo de tabuleiro, a partir da temática da sustentabilidade e do princípio dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar), para inserir a Educação Ambiental, de forma lúdica e significativa.

A Educação Ambiental tem sido considerada uma importante ferramenta para a compreensão da relação do meio ambiente com o desenvolvimento da sociedade, na qual os indivíduos constroem valores e atitudes voltados para a

conservação e a percepção acerca dos impactos que a degradação do meio ambiente pode causar em suas vidas e na de toda a população.

Foi possível constatar que os estudantes demonstraram bastante interesse no jogo e no tema proposto, compreendendo bem os conceitos de sustentabilidade ao estabelecerem conexões com suas vivências, indicando que abordar um tema importante da atualidade, por meio de atividades lúdicas, oferece oportunidade para que os professores motivem seus alunos e proporcionem uma aprendizagem ativa e efetiva.

Os resultados encontrados reforçam a convicção de que os jogos educativos aliados às TDIC, como o “3Rs em Ação!”, podem ser ferramentas capazes de contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizado. A utilização de um recurso como o código QR despertou o interesse nos alunos e propiciou momentos de discussão e reflexão sobre as questões ambientais abordadas. Além disto, a construção de materiais educativos, com base em pesquisas na área e sua aplicação nas escolas, configura-se como um caminho relevante para estreitar a relação universidade-escola na superação de desafios e na implementação de mudanças necessárias nas práticas pedagógicas tradicionais para atividades centradas na participação dos alunos em suas realidades.

O objetivo do jogo proposto foi mobilizar saberes sobre o tema sustentabilidade a partir da perspectiva crítica da Educação Ambiental. Entretanto, percebeu-se que a maioria dos alunos enfatizou a preservação do meio ambiente por meio de ações individualizadas. Isso pode ter ocorrido por diversos fatores, como por exemplo, pela maneira como os currículos são trabalhados em sala de aula, por métodos de ensino que colocam o aluno em uma posição de passividade, mas também por se tratar de um país com inúmeras desigualdades sociais, que não permitem que todos tenham acesso às mesmas condições de ensino e, até mesmo, às informações.

Outro ponto importante foi o fato de o jogo “3Rs em Ação!” ter sido aplicado em um contexto em que aconteciam atividades simultâneas. Isso pode ter sido um fator de distração e uma certa pressa, como foi observado. Com base nos resultados, acredita-se que esses e outros fatores possam ter dificultado que esses alunos desenvolvessem e expusessem uma percepção crítica das questões abordadas no jogo e de sua posição na sociedade.

Porém, o jogo pode ser aplicado em outros contextos, em que professores e alunos tenham liberdade para explorá-lo mais profundamente, em todo o seu potencial. Para estimular a reflexão crítica dos alunos, optou-se pela inclusão de novas cartas, com perguntas abertas.

Dessa forma, o jogo proposto pode ser compreendido como ponto de partida para impulsionar a reflexão dos alunos sobre fatores econômicos e sociais relacionados à sustentabilidade, na utilização consciente dos recursos naturais e, sobretudo, para torná-los multiplicadores desses saberes. Atividades, como a relatada neste artigo, precisam estar mais presentes nas práticas

pedagógicas de ensino-aprendizagem de ciências e em outras áreas do conhecimento.

## Referências

- ALKMIM, E. B. 2015. Conscientização ambiental e a percepção da comunidade sobre a coleta seletiva na cidade universitária da UFRJ. **Dissertação** (Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola Politécnica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Rio de Janeiro, 2015.
- ALMEIDA, M. E. B.; VALENTE, J. A. Integração Currículo e Tecnologias e a Produção de Narrativas Digitais. **Curriculo Sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012.
- ALVES, F.D.; SOMMERHALDER, A. O brincar: linguagem da infância, língua do infantil. **Revista Motriz**, Rio Claro, v. 12, n.2, p. 125-132, 2006.
- ARRIADA, E.; NOGUEIRA, G. M.; VAHL, M. M. A sala de aula no século XIX: disciplina, controle, organização. **Conjectura**, v. 17, n. 02, p. 37-54, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARBOSA NETO, J. F.; FONSECA, F. S. Jogos educativos em dispositivos móveis como auxílio ao ensino de matemática. **RENOTE**, v. 11, n. 1, p. 2-10, 2013.
- BARUQUE, L. VEIGA, L. L. A.; FILHO, C. A. N.; BATISTA, J. B.; STRUCHINER, M. Educação Ambiental nas escolas: uma revisão de literatura. **Anais** do Fórum de Educação Ambiental Crítica (FEAC), n. 4, 2018. Disponível em: <<http://www.feacsalvador2018.ufba.br/modulos/submissao/Upload-425/107870.pdf>>. Acesso em: jun. 2020.
- BENTO, I. C.; THOMAZI, Á. R. G. Educação Ambiental Emancipatória Na Escola: Possibilidades Da Prática Educativa Docente. **HOLOS**, v. 29, n. 6, p. 103-119, 2013.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BOUDAN, R. (org.) **Dicionário de Sociologia**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1990.
- BRUM, E. **As crianças tomam conta do mundo**. El País, 2019. Disponível em: <[http://brasil.elpais.com/brasil/2019/02/27/opinion/1551290093\\_277722.html](http://brasil.elpais.com/brasil/2019/02/27/opinion/1551290093_277722.html)>. Acesso em: 05 fev. 2020.
- CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Quimica Nova Escola**. v. 34, n. 2, p. 92-98, mai. 2012.
- ERTMER, P. A.; OTTENBREIT-LEFTWICH, A. T. Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. **Computers&Education**, v. 64, n. 1, 2013.

- GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Petrópolis, 2000.
- GADOTTI, M. **Educar para a Sustentabilidade**. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 2008.
- GUIMARÃES, M. Por uma Educação Ambiental Crítica na sociedade atual: Educação Ambiental: uma reflexão necessária. **Revista Margens Interdisciplinar**, [S.I.], v. 7, n. 9, p. 11-22, 2013.
- GUTIERREZ, F; PRADO, C. **Ecopedagogia e cidadania planetária**. São Paulo: Cortez, 2000.
- HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4 ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2000.
- KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: o novo ritmo da informação. Campinas-SP: Papirus, 2007.
- KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a Educação Infantil**. 2.ed. São Paulo: Pioneira, 1998.
- KISHIMOTO, T. M. O jogo e a Educação Infantil. In: KISHIMOTO, T. M. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação** [livro eletrônico]. São Paulo: Cortez, 2017.
- LONGO, V. C. C. Vamos jogar? jogos como recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Textos FCC**, Fundação Carlos Chagas, v. 35, p.129-157, 2012.
- LOUREIRO, C. F. B. O dito e o não dito na “década da educação para o desenvolvimento sustentável” promovida pela UNESCO. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.11, n.2, p. 58-71, 2016.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. (Orgs.). Coleção Mídias Contemporâneas. **Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania**: aproximações jovens. Vol. II, PROEX/UEPG, 2015.
- MORÁN, J. Como transformar nossas escolas: novas formas de ensinar a alunos sempre conectados. **Educação**, v. 3, p. 63-87, 2017.
- ONU-BR. **Transformando nosso mundo**: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>>. Acesso em: ago 2019.
- PAULA, B. H de; VALENTE, J.A. Jogos digitais e educação: uma possibilidade de mudança da abordagem pedagógica no ensino formal. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 70, n. 1, p. 9-28, 2016.
- RAMOS, M. N. Escola do século XIX não consegue atrair jovens. **Revista digital**, São Paulo, 05 mar. 2015. Disponível em: <https://www.revistadigital.com.br/2015/03/escola-do-seculo-xix-nao-consegue-atrair-jovens/>. Acesso em: 30 set 2020.

RIBAS, A.C.; OLIVEIRA, B. S.; GUBAUA, C. A.; REIS, G. R.; CONTRERAS, H. S. H. O uso do aplicativo QR Code como recurso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. **Ensaio Pedagógicos**, v. 7, n. 2, p. 12-21, 2017.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Curriculares: Áreas Específicas**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/1807290/DLFE-226828.pdf/1.0>>. Acesso em: jan. 2020.

SANTOS, A. G.; SANTOS, C. A. P. A inserção da Educação Ambiental no currículo escolar. **Revista Monografias Ambientais – REMOA**, v. 15, n.1, p.369-380, 2016.

SANTOS, M. C.; CHAPANI, D. T.; SOUZA, G. P. S., OLIVEIRA, D. B. G., BITENCOURT, I. M. Concepções de Sustentabilidade de Professores de Ciências e Biologia em escolas públicas de Jequié-Ba. In: **Anais** do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0449-1.pdf>>. Acesso em: 20 de set 2019.

SIBÍLIA, P. **Redes ou Paredes**: a escola em tempos de dispersão. 1<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.

SILVA, A. de F. O Jogo Didático como instrumento para Educação Ambiental nas séries finais do Ensino Fundamental: proposta para trabalhar os temas Diversidade da Vida nos ambientes e Diversidade dos Materiais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 11, n. 5, p.167-183. 2016.

SILVA, L. M.; MOURA, R. W. S. O jogo e a aprendizagem significativa. **Atas III ENID/UEPB, FIEP, UFCG**, Campina Grande, v. 1, 2013.

SILVEIRA NETO, C. R. **Brasil Século 21**: Uma Sociedade Aberta (Tele)Informatizada. Um Caso Real. Editora Albatroz, 2017. Disponível em: <[http://www.wisetel.com.br/cr\\_papers/governo\\_servico\\_comunidade/gsc\\_filosofia.htm](http://www.wisetel.com.br/cr_papers/governo_servico_comunidade/gsc_filosofia.htm)>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2020.

SORRENTINO, M.; TRAJBER, R.; MENDONÇA, P.; FERRARO-JUNIOR, L. A. Educação Ambiental como política pública. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 2, p. 285-299, 2005.

VAN BELLEN, H. M. Desenvolvimento Sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambient. soc.[online]**. vol.7, n.1, p.67-88, 2004.

VARELA-LOSADA, M.; VEGA-MARCOTE, P.; PÉREZ-RODRÍGUEZ, U.; ÁLVAREZ-LIRES, M. Going to Action? A Literature Review on Educational Proposals in Formal Environmental Education. **Environmental Education Research**, v. 22, n. 3, p. 390–421, 2016.

VIEIRA, L. D. S.; COUTINHO, C. P. Mobile learning: perspetivando o potencial dos códigos QR na educação. **Anais** da VII Conferência Internacional de TIC na Educação, Challenges 2013, p. 73-91, 2013. Disponível em: <<https://repository.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/25450/1/Lilianachallenges2013.pdf>>. Acesso em: ago. 2020.

BLASZKO, C.; BLANCHET, A.; GONÇALVES, F. Filme Wall-E: recurso aliado para a Educação Ambiental e consumo responsável. **Anais** do XVI Encontro Paranaense de Educação Ambiental, p. 1-4, 2017. Disponível em: <<http://www.epea2017.ufpr.br/wp-content/uploads/2017/05/874-E4-S4-FILME-WALL-E-RECURSO-ALIADO-PARA-1.pdf>>. Acesso em: jul. 2020.

FRIEDRICH, S. P.; SCHEID, N. M. J. A contribuição do cinema para o estudo das representações de meio ambiente. In: **Anais** do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, p. 1-6, 2015. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0424-1.PDF>>. Acesso em: jul. 2020.