



Relato

'BANCO DAS ÁGUAS': Uma ferramenta lúdica para o ensino da gestão dos recursos hídricos

Nayra Rosa Coelho

Isac Marques dos Santos Neto

Milena Lima Mansur

Valentina Fortunato

Claudio D. Rosa

Camila Riguetto Cassano

Resumo

A conservação de recursos hídricos é uma demanda urgente da nossa sociedade. A pesquisa buscou sensibilizar e contribuir para a formação de cidadãos críticos em relação ao consumo e gestão das águas no Brasil por meio de um jogo didático. Este artigo tem por objetivo descrever o jogo de tabuleiro 'BANCO DAS ÁGUAS', disponibilizar a ferramenta pedagógica em formato *Imprima & Jogue* e relatar a experiência de sua aplicação com estudantes do sétimo ano de uma escola rural. Os dados foram coletados por meio da observação participante e registro de campo. O jogo despertou o interesse nos estudantes a respeito do tema, incentivou a leitura, a interação e divisão de tarefas, mostrando-se uma ferramenta lúdica capaz de motivar e compartilhar informações relevantes sobre a gestão dos recursos hídricos. Sugerimos que os educadores façam adaptações no jogo, segundo à realidade socioambiental local e assuntos da atualidade, de modo a melhorar a experiência.

Palavras-Chave: meio ambiente, educação ambiental, jogos pedagógicos.

Introdução

Nossa sobrevivência depende dos recursos naturais e dos serviços providos pelos ecossistemas. Uma floresta, por exemplo, proporciona água, alimento, madeira, fibra, ar

puro, habitat para os animais silvestres e ambiente para práticas de lazer. Esses benefícios que os ecossistemas nos fornecem de forma gratuita e que são fundamentais para nossa vida são chamados de serviços ambientais (MEA, 2005; MURADIAN et al., 2010).

A provisão de água é um exemplo de serviço ambiental e favorece a existência de todas as formas de vida do planeta (HACKBART; DE LIMA; DOS SANTOS, 2017). O ciclo hidrológico, intimamente associado à cobertura florestal, exerce influência no regime de chuvas, na formação do vapor de água atmosférico e na regulação do clima global (MELO et al., 2020; SHEIL, 2018). No entanto, as altas taxas de desmatamento e degradação do solo colocam em risco os recursos naturais e o fluxo de serviços ambientais (PARRON et al., 2019; STEFFEN et al., 2015).

Segundo as projeções populacionais da Organização das Nações Unidas (ONU), nos próximos 30 anos o planeta alcançará a marca de 9,7 bilhões de habitantes, 70% dos quais se concentrará nas grandes cidades (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2019). Além da maior demanda por água, o aumento da população acarretará na maior produção de efluentes domésticos e industriais, desmatamento das áreas naturais para expansão dos centros urbanos e das áreas agrícolas para o abastecimento de alimentos e matéria prima (UNESCO, 2019). Essa cascata de eventos tende a ocasionar conflitos pelo uso da água, diminuição da qualidade dos recursos hídricos nas bacias hidrográficas e escassez hídrica em diversas regiões do mundo (BRAUMAN et al., 2007).

Para garantir o suprimento e qualidade da água para as gerações atuais e futuras, é imperativo assegurar a adequada gestão dos recursos hídricos. No Brasil, a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) (Lei nº 9.433/1997) estabelece a água como um bem ambiental difuso de interesse público, cabendo à sociedade civil, ao poder público e aos usuários a corresponsabilidade por sua gestão (BRASIL, 1997). Entre as inúmeras ferramentas para assegurar a conservação dos recursos hídrico, destaca-se nas últimas décadas o Pagamento por Serviços Ambientais Hídricos (PSA hídrico), um instrumento de incentivo a comportamentos pró-ambientais que tem ganhado crescente popularidade (PRADO et al., 2019; COELHO; GOMES; CASSANO, 2020). Contudo, tanto o conhecimento acerca desses mecanismos de incentivo quanto o uso racional dos recursos naturais depende de uma maior consciência da problemática ambiental e do compromisso com as gerações futuras (BALDIN et al., 2011; CARVALHO et al., 2020). Assim, se faz indispensável que cada pessoa compreenda o seu papel na gestão dos recursos hídricos e adote ações positivas frente ao seu uso racional.

A Educação Ambiental (EA) exerce um papel relevante na sensibilização e formação de cidadãos críticos, ao possibilitar a aquisição de conhecimentos, valores e habilidades, que levam à mudanças em atitudes e comportamentos ambientais (BEHLING; ISLAS, 2014; BRASIL, 2014; TURKE et al., 2019), sendo sua implementação considerada uma política pública fundamental para a melhoria da qualidade de vida humana e atuação dos indivíduos na sociedade (SORRENTINO et al. 2005). Um dos princípios da EA é contextualizar o indivíduo na realidade socioambiental do seu entorno, levando-o a refletir sobre as formas

de desenvolver suas atividades cotidianas sem prejudicar o ambiente (BEHLING; ISLAS, 2014; TURKE et al., 2019). Ao longo do tempo, a escola tem se concretizado como um espaço responsável por trabalhar temas ambientais (MULINE et al., 2013; TURKE et al., 2019), sendo o meio ambiente um dos temas transversais definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998). O público escolar é considerado um público-alvo promissor para ações de EA, já que as atitudes e comportamentos ambientais de crianças e adolescentes estão menos consolidadas do que nos adultos (COLLADO; ROSA; CORRALIZA, 2020; HEBERLEIN, 2012). Faz-se necessário, entretanto, o desenvolvimento de ferramentas e procedimentos que estimulem o envolvimento desses jovens no processo de ensino-aprendizagem relacionadas aos temas ambientais.

A utilização de jogos didáticos para o ensino sobre sustentabilidade ambiental é uma prática cada vez mais comum no campo da EA. Como ferramentas lúdicas, os jogos podem estimular o interesse dos estudantes e facilitar a aprendizagem. Desse modo, alguns jogos didáticos podem auxiliar na aquisição de conhecimentos e na sensibilização frente à determinados problemas ambientais (BEHLING; ISLAS, 2014; MULINE et al., 2013). Contudo, há uma carência por jogos didáticos que colaborem com o ensino e aprendizado de temas relacionados a gestão de recursos hídricos.

Entendendo que a ludicidade aliada à EA pode contribuir para a conscientização sobre a gestão e uso racional dos recursos hídricos, desenvolvemos o jogo de tabuleiro chamado 'BANCO DAS ÁGUAS'. Este jogo foi desenvolvido como um dos materiais didáticos utilizados na Semana de Popularização das Ciências e Tecnologias promovido pelo projeto de extensão "Aliança dos Saberes: educação ambiental para a melhoria da qualidade de vida e conservação da natureza" durante a 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), em 2019. O projeto Aliança dos Saberes é desenvolvido pela Universidade Estadual de Santa Cruz e instituições parceiras, e visa fomentar mudanças no comportamento em relação ao meio ambiente através da sensibilização e troca de conhecimentos, e diminuir a lacuna entre a academia e a sociedade. O objetivo do presente artigo é apresentar o jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' e descrever uma experiência de sua aplicação com estudantes do 7º ano de um colégio municipal. Nossa intenção ao divulgar este material é permitir que professores, educadores ambientais e demais pessoas interessadas na gestão de recursos hídricos tenham acesso ao jogo 'BANCO DAS ÁGUAS', em formato "Print and Play"¹, e promovam sua aplicação com adaptação às realidades locais.

Materiais e métodos

O presente estudo é descritivo, consistindo em um relato de experiência. Esse relato abrange a apresentação do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' e uma ação de EA desenvolvida durante a 16ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT), entre 21 e 27 de outubro de 2019, em uma Escola Municipal em Una, BA. Durante o evento, realizamos a oficina

¹ A estratégia Print and Play (PaP), no português imprima e jogue, permite que os interessados tenham acesso a sua própria versão do jogo de forma gratuita, disponível no link: <https://aliancadossaberes.wixsite.com/inicio/jogos>

denominada “Produção de água e Pagamento por Serviços Ambientais”, destinada às turmas do 7º ano (faixa etária entre onze e treze anos) do turno matutino e vespertino do ensino fundamental. A oficina se desenvolveu em duas etapas: 1) contextualização do tema da oficina por meio de uma palestra interativa de curta duração; 2) aplicação do jogo de tabuleiro elaborado para fixar e dinamizar o conteúdo da oficina.

As informações aqui apresentadas foram coletadas por meio da observação participante e registro de campo. Os autores foram os responsáveis pelo desenvolvimento da oficina e interagiram com os participantes da pesquisa (FLICK, 2009). Os resultados foram obtidos por meio de discussão entre os autores sobre a observação da oficina e os registros de campo. O projeto não implicou em avaliação pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos porque teve como objetivo “o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional”, omite dados que permitiriam a identificação dos participantes, e não teve como foco Trabalho de Conclusão de Curso ou atividade similar (BRASIL, 2016, p. 2).

Resultados

O jogo

O ‘BANCO DAS ÁGUAS’ e suas regras foram inspirados no jogo de tabuleiro Banco Imobiliário da *Estrela S.A.*². O jogo ‘BANCO DAS ÁGUAS’ tem o objetivo de dinamizar o conhecimento a respeito da gestão das águas no Brasil, incentivar seu uso racional e informar o público sobre o instrumento denominado Pagamento por Serviço Ambiental Hídrico (PSA Hídrico). Esses objetivos são alcançados contextualizando situações próximas a realidade do jogador que ilustram ações prejudiciais ou benéficas aos recursos hídricos, seja no contexto doméstico, socioambiental local ou acontecimentos de repercussão nacional. O nome ‘BANCO DAS ÁGUAS’ visa indicar que a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico e que cabe a todos o dever de zelar por sua gestão (Lei nº 9.433/97), assim como faz alusão ao instrumento de PSA Hídrico.

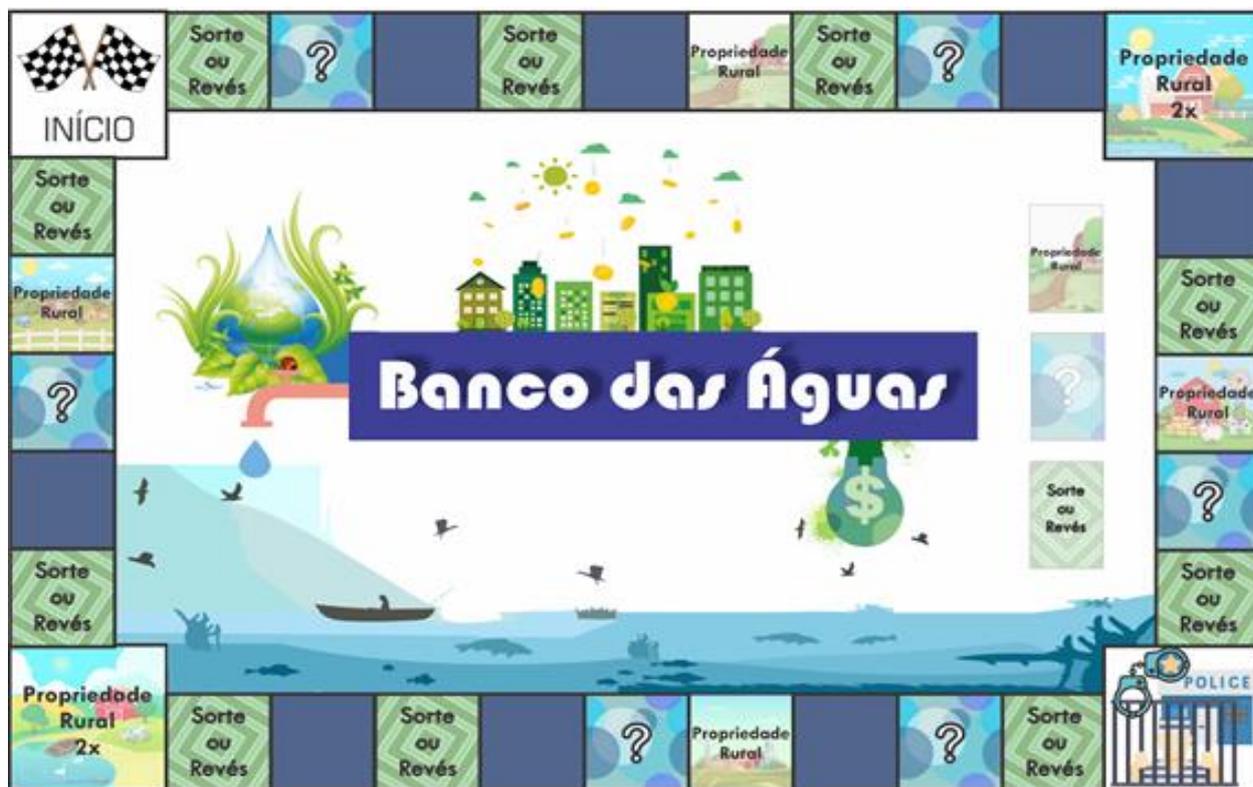
O ‘BANCO DAS ÁGUAS’ foi desenvolvido por meio de técnicas de design gráfico com ilustrações que remetem aos temas: recurso hídrico e valor monetário. O jogo é composto por: 01 tabuleiro, 45 cartas, 140 notas de Dinheiro Verde (DV\$), 08 pinos, 02 dados e 01 manual de instrução.

O tabuleiro possui um percurso de 32 casas e foi impresso em lona nas dimensões 120 x 80 cm para comportar a participação de um número razoável de jogadores (Figura 1). As cartas são responsáveis por direcionar as ações dos jogadores e estão distribuídas em três categorias: Perguntas (12), Propriedade Rural (12) e Sorte ou Revés (21); compondo um total de 45 cartas impressas nas dimensões 8 x 12 cm em papel cartão (Figura 2). As notas de DV\$ foram impressas nas dimensões de 14 x 7 cm em papel cartão e somam

² Banco Imobiliário é um jogo de tabuleiro que trata do mercado imobiliário e consiste na compra e venda de propriedades urbanas, de forma que vença o jogador que não for à falência, ou o jogador que tiver mais propriedades compradas em mãos. Disponível no link: (<https://www.estrela.com.br/banco-imobiliario/p>)

DV\$10.000,00 (140 notas) distribuídos em: 60 cédulas de DV\$100,00 e 80 cédulas de DV\$50,00 (Figura 3). Os pinos foram confeccionados a partir de pedaços de cabo de vassoura com altura aproximada de 8 cm e pintados de diferentes cores para distinção dos jogadores, com o limite de até oito participantes (Figura 4). O jogo acompanha dois dados montáveis que podem ser impressos em papel cartolina e montados nas dimensões 5 x 5 x 5 cm (Figura 5), e um manual de instrução com as regras do jogo (Figura 6).

Figura 1 – Tabuleiro do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' com um percurso de 32 casas.



Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Figura 2 – Cartas do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS': Perguntas, Propriedade Rural e Sorte ou Revés, respectivamente da esquerda para a direita.



Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Figura 3 – Notas de Dinheiro Verde (DV\$), cédulas de DV\$100,00 e DV\$ 50,00.



Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Figura 4 – Pinos do jogo.



Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Figura 5 – Dados do jogo.



Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Figura 6 – Manual de instruções do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS'.

 <p>Banco das Águas</p>	<p>O JOGO</p> <p>O jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' tem o objetivo de dinamizar o conhecimento a respeito da água e do incentivo à sua provisão por meio do instrumento econômico, Pagamento por Serviço Ambiental Hídrico (PSA Hídrico), apresentado a partir de situações cotidianas próximas à realidade do jogador.</p> <p>O jogo pode ser jogado com no mínimo três jogadores e por no máximo oito jogadores.</p>	<p>- 10 notas de \$50,00</p> <p>O restante das notas fica no banco.</p>
	<p>PREPARAÇÃO</p> <p>Em uma superfície plana abra o tabuleiro.</p> <p>Cada jogador deverá escolher o pino que desejar e posicioná-lo na casa INÍCIO.</p> <p>As cartas de SORTE OU REVÉS, PERGUNTAS e PROPRIEDADE RURAL devem ser embaralhadas e posicionadas nos espaços indicados no tabuleiro.</p> <p>Um jogador deverá ser escolhido para ser o banqueiro.</p> <p>O banqueiro será responsável pelas seguintes funções:</p> <ul style="list-style-type: none"> - pagamentos e recebimentos do banco - ler em voz alta as cartas do jogo (Sorte ou Revés, Perguntas e Propriedade Rural) <p>*Caso o banqueiro esteja jogando, não poderá misturar seu dinheiro com o do banco.</p> <p>O jogo possui o valor total de \$10.000,00 em notas.</p> <p>O banqueiro deve distribuir no início do jogo a quantia de \$1.000,00 para cada jogador dividida em:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 5 notas de \$100,00 	<p>COMEÇO DO JOGO</p> <p>Dispute nos dados o primeiro a jogar. O jogador que tirar o maior número nos dados começa o jogo, seguindo pelo jogador à direita e assim por diante.</p> <p>O primeiro jogador lança os dados novamente, avança o número de casas definida pelo dado e realiza a tarefa indicada pela carta referente à casa posicionada.</p>
<p>MANUAL DE INSTRUÇÕES</p> <p>A criação deste jogo e suas regras teve como referência o jogo Banco Imobiliário da Estrela®.</p>	<p>CASAS</p> <p> CASA INÍCIO</p> <p>Sempre que o pino passar ou parar nesta casa, o jogador receberá \$300,00.</p> <p> CASA SORTE OU REVÉS – (21 cartas)</p> <p>Ao parar na casa SORTE OU REVÉS, tire uma carta deste monte e realize a tarefa que a carta indicar.</p> <p>Carta de SORTE permite ao jogador AVANÇAR 2 CASAS.</p> <p>Carta de REVÉS indica uma ordem ao jogador: CONSERTE O DANO CAUSADO, RETORNE 2 CASAS ou VÁ PARA A PRISÃO.</p> <p> CASA PRISÃO</p> <p>O jogador que cair nessa casa deverá FICAR 1 RODADA SEM JOGAR.</p> <p> CASA DE PERGUNTAS (?) – (12 cartas)</p>	

Fonte: Material elaborado pelos autores desse trabalho.

Como jogar?

Preparação

O jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' pode ser jogado simultaneamente por no mínimo três e no máximo oito jogadores. Na preparação do jogo, cada jogador deve escolher o pino que desejar e posicioná-lo na casa Início com o tabuleiro aberto em uma superfície plana. As cartas de Perguntas, Propriedade Rural e Sorte ou Revés devem ser embaralhadas e posicionadas nos espaços indicados no tabuleiro. Em seguida, um jogador deve ser escolhido para ser o banqueiro, o qual será responsável pelas funções de pagamentos e recebimentos do DV\$. O banqueiro deve distribuir a quantia de DV\$1.000,00 para cada jogador dividida em: 5 cédulas de DV\$100,00 e 10 cédulas de DV\$50,00. O restante do dinheiro deve ficar no banco. Caso o banqueiro esteja jogando, ele não deve misturar o seu dinheiro com o do banco. Deve-se disputar nos dados quem irá começar a partida. Quem tirar o maior número nos dados começa o jogo, seguido pelo jogador à direita e assim por diante.

Dinâmica do jogo

O tabuleiro (Figura 1) é composto por 32 casas distribuídas entre casas de Início, Perguntas, Propriedade Rural, Sorte ou Revés, Prisão e casas neutras (azuis). Sempre que o

jogador completar uma rodada e passar pela casa de Início receberá a quantia de DV\$300,00. Para dar início a partida, o primeiro jogador deve lançar os dados novamente e avançar o número de casas, sentido horário, de acordo com o número obtido nos dados. Ao parar (o pino) em uma das casas o jogador deve retirar uma carta do monte e realizar a tarefa indicada na carta, posteriormente devolvê-la para o final da pilha. No caso da casa de Perguntas, um jogador adversário deverá ler a carta direcionada ao jogador da rodada.

As casas de Perguntas envolvem questões de múltipla escolha sobre assuntos relacionados a PNRH, ao ciclo hidrológico, a importância da vegetação nativa e das águas para os seres vivos (Quadro 1). Ao acertar a pergunta o jogador avança duas casas, contudo, se errar deve retornar duas casas no tabuleiro; o gabarito está disponível no canto inferior direito posicionado na vertical e com fonte reduzida na própria carta (Figura 2).

As casas de Propriedade Rural abordam boas práticas e adequações ambientais na propriedade rural. Tratam da conservação da vegetação nativa nas áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), o uso de agrotóxicos e fertilizantes químicos, a restauração das áreas degradadas e o cuidado com o manejo do solo para evitar erosão e assoreamento dos recursos hídricos (Quadro 1). De acordo com a situação descrita na carta o jogador poderá receber DV\$ por meio do instrumento do PSA Hídrico, deixar de receber PSA ou gastar DV\$ para corrigir algum dano provocado por uma ação prejudicial ao meio ambiente (Figura 2). A casa 'Propriedade Rural 2X' é uma dobradinha, ou seja, o jogador ao cair nesta casa ganhará o dobro ou pagará ao banco o dobro do valor indicado na carta. Por exemplo, se a carta de Propriedade Rural retirada do monte indicar que o jogador deverá ganhar DV\$200,00, na dobradinha ('Propriedade Rural 2X') ele ganhará DV\$400,00.

As casas de Sorte ou Revés envolvem ações positivas ou prejudiciais aos recursos hídricos como, por exemplo: economia ou desperdício de água, destino correto ou incorreto dos resíduos sólidos e contaminação dos recursos hídricos (Quadro 1). As cartas contêm penalidades ou benefícios, a depender do tipo de carta (sorte ou revés). Se o conteúdo da carta for positivo (sorte) o jogador deverá avançar duas casas no tabuleiro, porém se o conteúdo for negativo (revés) o jogador deverá retornar duas casas do tabuleiro, gastar seu DV\$ consertando uma ação prejudicial ou até mesmo ir para a Prisão no caso de praticar um crime ambiental (Figura 2).

A casa Prisão está relacionada às ações danosas praticadas contra o meio ambiente e os recursos hídricos, configuradas como crime ambiental. Essas ações implicam no aprisionamento do jogador que ficará uma rodada sem jogar e deverá pagar a multa na quantia de DV\$200,00 para sair da prisão.

Quadro 1 - Assuntos abordados nas cartas e as penalidades ou premiações associadas.

Cartas	Assuntos	Penalidades/Premiação	
Perguntas	Uso múltiplo da água	Avance 2 casas (Premiação, resposta correta)	
	Água recurso natural limitado e de interesse difuso		
	Bacia hidrográfica unidade de planejamento e gestão		
	Uso prioritário em situação de escassez hídrica		
	Gestão descentralizada dos recursos hídricos	Volte 2 casas (Penalidade, resposta incorreta)	
	Segurança hídrica às futuras gerações		
	Ciclo hidrológico e importância das águas		
	Papel das árvores no ciclo hidrológico		
Pagamento por Serviços Ambientais			
Sorte ou Revés	Premiação	Economia de água no uso doméstico	Avance 2 casas (Premiação, sorte)
		Coleta seletiva de resíduos sólidos	
		Captação da água de chuva	Gaste DV\$ consertando o dano praticado (Penalidade, revés)
		Consumo consciente	
	Penalidade	Agente multiplicador de educação ambiental	Volte 2 casas (Penalidade, revés)
		Vazamento doméstico de água	
		Desperdício de água no uso doméstico	
		Contaminação de recursos hídricos e de bacia hidrográfica	
Atividade de significativo impacto ambiental não autorizada	Vá para 'Prisão' e multa DV\$ (Penalidade, revés)		
Propriedade Rural	Premiação	Conservação das áreas de APP e RL	Ganhe PSA DV\$ (Premiação)
		Sistema agroflorestal	
		Restauração florestal de áreas degradadas	
		Corredor ecológico	Fique sem receber PSA (Penalidade)
		Produção orgânica	
		Tratamento das águas residuais	
	Cercamento de nascentes e matas ciliares	Gaste DV\$ consertando o dano praticado (Penalidade)	
	Penalidade		Desmatamento de APP
			Erosão e assoreamento do solo
			Uso do fogo em áreas obrigatoriamente protegidas

Nota: APP = área de preservação permanente; RL=reserva legal; PSA=pagamento por serviço ambiental.

O jogo encerra quando apenas um dos jogadores não tiver ido à falência, tornando-se o vencedor da partida. Alternativamente, os participantes podem decidir encerrar o jogo a qualquer momento. Nesse caso, será declarado vencedor aquele que possuir a maior quantia em DV\$. Em caso de empate, recomenda-se decidir o vencedor nos dados.

Relato da aplicação do 'BANCO DAS ÁGUAS'

A aplicação do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' foi desenvolvida durante a oficina "Produção de água e Pagamento por Serviços Ambientais". No primeiro momento realizamos uma problematização inicial e apresentamos alguns conceitos para os estudantes (Figura 7). Os estudantes foram estimulados a expor seus conhecimentos em um bate papo sobre a distribuição da água no planeta, o ciclo hidrológico, a importância da água para os seres vivos, a água potável como recurso natural finito e a gestão das águas no Brasil. Esse primeiro momento de exposição de conceitos e diálogo com os estudantes foi importante para nivelar o conhecimento entre os estudantes, passo relevante para o segundo momento da oficina: aplicação do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' (Figura 8).

Figura 7 – Palestra interativa de curta duração da oficina "Produção de Água e Pagamento por Serviços Ambientais".



Para aplicação do jogo, o tabuleiro foi montado no chão da sala de aula. As regras e os objetivos foram explicados aos participantes que, em seguida, foram convidados a se sentarem ao redor do tabuleiro para jogar (Figura 8). Diante do número de estudantes (19 no turno matutino e 16 no turno vespertino) a turma foi dividida em 4 equipes de no máximo 5 integrantes cada e incentivada a trabalhar em equipe, na resolução das respostas destinadas às cartas de Perguntas e demais etapas do jogo.

Observamos que durante a aplicação do jogo houve engajamento de boa parte da turma; apenas poucos estudantes optaram por não participar das atividades. Como o jogo foi aplicado em equipe, alguns membros ficaram responsáveis por ler as cartas, outros por movimentar o pino, outros por controlar o dinheiro e outros por jogar os dados. Essa dinâmica proporcionou uma interação entre os estudantes e incentivou o trabalho coletivo.

Figura 8 - Aplicação do Jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' com a turma do 7º ano do colégio Cândido Romero Pessoa, Colônia de Una, Bahia.



A princípio parte dos estudantes demonstrou timidez, mas no decorrer da interação ficaram à vontade com a nossa equipe e passaram a interagir e participar mais ativamente do jogo. Ao final da oficina alguns estudantes afirmaram que gostariam de continuar jogando. Um aluno do turno matutino retornou ao colégio no turno seguinte para acompanhar novamente a oficina e observar a aplicação do jogo. Uma aluna pediu permissão para fazer uma foto sua com a nossa equipe para guardar de recordação. Finalmente, outro aluno do turno vespertino, interessado em jogar mais vezes, nos questionou como poderia adquirir o jogo 'BANCO DAS ÁGUAS'.

Discussão

Apesar do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' tratar de assuntos potencialmente complexos para serem abordados no ensino fundamental, especificamente os fundamentos, instrumentos e sistema de gerenciamento previsto pela PNRH, tais assuntos foram inseridos no jogo de forma contextualizada para a faixa etária dos participantes. Nesse processo, utilizamos cenários e situações próximas à realidade local para facilitar e dinamizar a absorção do conhecimento sobre os assuntos. Consideramos também temáticas que estavam sendo discutidas nos noticiários do país, como o derramamento de óleo nas praias do Nordeste e as consequências negativas do rompimento das barragens de mineração no estado de Minas Gerais. Essas temáticas facilitam a imaginação da situação problema, apresentada pelas cartas aos jogadores (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009).

A utilização de jogos didáticos para o ensino sobre sustentabilidade ambiental e gestão de bacias hidrográficas tem sido explorada como ferramenta de conscientização ambiental. Exemplo disso é o jogo 'Banco Imobiliário Sustentável' lançado no Brasil em 2008 pelas empresas Estrela e Braskem. Segundo Mendes e Panozzo (2016) apesar do jogo abordar as

três dimensões do desenvolvimento sustentável (ambiental, econômica e social) ele baseia-se no capitalismo industrial e é essencialmente competitivo, características que desestimulam a educação para sustentabilidade. Por outro lado, os autores ressaltam que o potencial educativo do jogo pode ser dinamizado com a presença de mediadores que ampliem diálogos, discussões críticas e que ressaltem o valor da cooperação e equidade (MENDES; PANOZZO, 2016). Outro exemplo é o jogo 'Água + Gestão' protótipo criado para estimular o ensino sobre análise e gestão de bacias hidrográficas; o jogo aborda as doze bacias hidrográficas brasileiras, o instrumento de outorga, o uso e manejo do solo e práticas de gestão (COELHO, CINTIA DIAS; MONTEIRO; AMORIM, 2017). Segundo os autores, apesar do jogo ter como público alvo alunos no ensino médio e superior, as habilidades e competências exigidas no jogo requerem um amplo conhecimento da PNRH (COELHO, CINTIA DIAS; MONTEIRO; AMORIM, 2017).

A temática dos recursos hídricos está presente em livros didáticos das áreas de Ciências, porém alguns autores apontam para as limitações das abordagens utilizadas e para a necessidade de materiais complementares (FREITAS & MARIN, 2016; GOMES 2017). Por outro lado, notamos na literatura sobre ensino em ciências e educação ambiental, uma diversidade de propostas para o ensino de temas relacionados aos recursos hídricos (ALCANTARA et al. 2012; CULPI & ALVES, 2015; GOUVE et al. 2015), as quais desejamos agregar. Segundo Calado et al. (2011), se o ensino for lúdico e desafiador, a aprendizagem pode romper as barreiras da sala de aula. Logo, esperamos que por meio da abordagem didática e lúdica do jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' os estudantes desenvolvam maior interesse e compreensão da importância dos recursos hídricos e do cenário da gestão das águas no Brasil, bem como das possibilidades advindas com o instrumento de PSA e a importância das ações pró-ambientais para a continuidade da vida humana no planeta.

Embora o jogo tenha sido aplicado após um primeiro momento de problematização inicial, exposição de conceitos e diálogo com os estudantes, percebemos alguma dificuldade quanto à leitura do conteúdo presente nas cartas do jogo. Por vezes, os mediadores tiveram que intervir para promover a compreensão e funcionalidade do jogo, evidenciando um possível desnível entre a linguagem utilizada nas cartas e a habilidade em interpretação de texto por parte dos estudantes. Essas observações apontam que apesar da mecânica do jogo ser atraente aos jogadores, a linguagem utilizada na comunicação de termos técnicos e conceitos científicos demanda o auxílio de mediadores familiarizados com o tema. Sugerimos, portanto, que o jogo seja utilizado na presença de um mediador, constituindo uma etapa para a aplicação de conhecimentos trabalhados em momento anterior. Por exemplo, o jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' pode ser utilizado como parte de um módulo didático conforme descrito por Pedrosa (2009), no qual seja previsto uma sequência de atividades com uso de diferentes estratégias, interligadas por um determinado assunto e organizadas em momentos de problematização, organização e aplicação do conhecimento. Ademais, acreditamos que futuras avaliações da aplicação do jogo "BANCO DAS ÁGUAS" podem ser implementadas para orientar a simplificação da linguagem e para compreensão dos impactos e potenciais deste material na formação científica dos estudantes, a exemplo da

avaliação de livros e outros textos de divulgação científica utilizados no ensino formal (NASCIMENTO; REZENDE, 2010; SOUZA; ROCHA, 2017).

Durante a execução do jogo foram identificados problemas operacionais, tais como a necessidade de confeccionar mais cartas para o jogo e o tipo de material utilizado para impressão. O número limitado de cartas pode causar o fim precoce das partidas e/ou facilitar a memorização das respostas (por repetição das cartas 'Perguntas', por exemplo), tornando o jogo menos interessante. Adicionalmente, como o 'BANCO DAS ÁGUAS' foi projetado para execução em Una, BA, foram abordados temas diretamente relacionados à comunidade e as características socioambientais locais, como o cultivo do cacauero (*Theobroma cacao L., Malvaceae*) no sistema agroflorestal tradicional da região denominado cacau-cabruca e a presença de fauna ameaçada de extinção como o mico-leão-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*). Assim, sugerimos que novas cartas 'Perguntas' sejam elaboradas visando ampliar o número de cartas e adaptar as questões a outros contextos locais. No que se refere ao material utilizado para impressão, percebemos a necessidade de modificar o material de impressão do tabuleiro, visto que a lona não se manteve plana, prejudicando assim a sustentação dos pinos e levando as equipes a improvisar o uso de outros objetos - colocados nas extremidades da lona - para manter o tabuleiro aberto.

Conclusões

O jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' constitui uma ferramenta lúdica para a aquisição de conhecimentos sobre a gestão dos recursos hídricos ainda sujeita a modificações para seu aperfeiçoamento. Tais modificações podem ser construídas a partir de sua aplicação com um público mais abrangente do que o do presente estudo, incluindo turmas dos anos finais do ensino fundamental (terceiro e quarto ciclo) e turmas do ensino médio de diferentes escolas. Um possível caminho para pesquisas futuras é avaliar o ganho de conhecimentos por meio da participação no jogo. No que se refere ao conteúdo conceitual, sugerimos que sejam organizados os conhecimentos específicos que podem ser adquiridos por meio do jogo, tendo como referência materiais de divulgação sobre gestão das águas no Brasil e o marco regulatório, PNRH. Dentre os materiais recomendados estão: vídeos educativos da Agência Nacional de Águas³ e do Programa Água Brasil⁴, e publicações educativas das redes sociais do Projeto Água, sua linda⁵, administrado pela Aliança pela Água com apoio da ONG Bem-Te-Vi (NOBREGA; ANDRADE; LEMOS, 2019).

Cabe apontar a necessidade de uma problematização prévia sobre os temas abordados no jogo, já que alguns desses temas não estão incluídos nos Parâmetros Curriculares Nacionais

³ Agência Nacional de Águas - Disponível em: <https://www.youtube.com/user/anagovbr/videos>. Títulos recomendados: 'O Ciclo da água (Ciclo Hidrológico)', 'O Uso Racional da Água', 'A Lei das Águas do Brasil' e 'Programa Produtor de Água'.

⁴ Programa Água Brasil - Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=pNhlnf8g1RQ>. Título: 'Água?'

⁵ Água, sua linda' - Disponível no Facebook (<https://www.facebook.com/aguasualinda/>), tumblr (<https://agua-sua-linda.tumblr.com/>) e Instagram (<https://www.instagram.com/arvoreagua/>).

(BRASIL, 1998) seguidos pelas escolas, tais como a PNRH e o instrumento de PSA. Sugerimos, portanto que o jogo 'BANCO DAS ÁGUAS' seja utilizado como parte de uma sequência de atividades que abordem a temática recursos hídricos e sua gestão, constituindo um momento de aplicação de conhecimentos previamente trabalhados. Por fim, apontamos a necessidade de adaptar o conteúdo do jogo frente às especificidades locais de cada região e problemas atuais ligados aos recursos hídricos divulgados pela mídia.

Por sua importância para o ser humano e para a vida na terra como um todo, os recursos hídricos e a gestão desses recursos devem ser entendidos como temas fundamentais a serem trabalhados na formação de cidadãos conscientes e comprometidos com o meio ambiente e as gerações futuras.

Referências

ALCÂNTARA, L. A. Práticas de Educação Ambiental na gestão de recursos hídricos. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 5, n. 5, p. 741-748, 2012.

BALDIN, N. et al. Escola: vamos praticar jogos ambientais? Buscando uma pedagogia para valorizar a água, para valorizar a vida. **Cadernos de Educação**, n. 39, p. 265-284, 2011.

BEHLING, G. M.; ISLAS, C. A. Extensão universitária, educação ambiental e ludicidade na preservação de animais silvestres. **Revista Conexão UEPG**, v. 10, n. 1, p. 128-139, 2014.

BRASIL. **Educação ambiental: por um Brasil sustentável**, 2014. Documentos de Referência para o Fortalecimento da Política e do Programa Nacional de Educação Ambiental.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental, 1998.

BRASIL. **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais.

BRAUMAN, K. A. et al. The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 32, n. 1, p. 67-98, nov. 2007.

CALADO, N. de V. et al. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 6, p. 92-101, 2011.

CARVALHO, W. S. De et al. Formigas como provedoras de serviços ecossistêmicos na Caatinga: Como informar a sociedade sobre pesquisas ecológicas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, v. 5, n. 3, p. 281-287, 2020.

COELHO, C. D.; MONTEIRO, R. da S.; AMORIM, R. R. Protótipo de jogo para o ensino de análise e gestão de bacias hidrográficas. **Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento**. Campinas, SP: INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS - UNICAMP, 2017. p. 3557–3566.

COELHO, N. R.; GOMES, A. S.; CASSANO, C. R. Como se paga pelo serviço ambiental hídrico? Uma revisão das experiências brasileiras. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, 2020. No prelo.

COELHO, N. R.; GOMES, A. S.; CASSANO, C. R.; PRADO, R.B. Panorama das iniciativas de pagamento por serviços ambientais hídricos: 18 anos de experiência no Brasil. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, 2019. No prelo.

COLLADO, S.; ROSA, C. D.; CORRALIZA, J. A. The effect of a nature-based environmental education program on children’s environmental attitudes and behaviors: A randomized experiment with primary schools. **Sustainability**, v. 12, n. 6817, 22 ago. 2020.

CULPI, V. L. F. L.; ALVES, J. A. P. Inserção do tema pegada hídrica no ensino de Ciências: Percepções e perspectivas de mudanças a partir da sala de aula. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, n. 38, p. 17-36, 2015.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREITAS, N. T. A.; MARIN, F. A. D. G. O TEMA ÁGUA E SUA INSERÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL. In: **Colloquium Humanarum. ISSN: 1809-8207**. v. 13, n. 3, p. 51-57, 2016.

GJORUP, A. F. et al. Análise de procedimentos para seleção de áreas prioritárias em programas de pagamento por serviços ambientais hídricos. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 11, n. 1, p. 225–238, jan 2016.

GOMES, M. R. **Recursos hídricos: percepção de estudantes e veiculação da temática em livros didáticos**, 2017, 56fls. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós Graduação em Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado. Instituto Federal Goiano – IF Goiano, Urutaí, GO.

GOUVEA, H. A. C. et al. A relevância do tema água no ensino de ciências. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, p. 157-171, 2015.

GUEDES, F. B.; SEEHUSEN, S. E. **Pagamentos por serviços ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios**. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

HACKBART, V. C.S.; DE LIMA, G. T.N.P.; DOS SANTOS, R. F. Theory and practice of water ecosystem services valuation: Where are we going? **Ecosystem Services**, v. 23, p. 218–227, fev. 2017.

HEBERLEIN, T. A. **Navigating environmental attitudes**. New York: Oxford University Press, 2012.

MEA. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis**. Washington, D.C: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. 2005.

MELO, F. P. L. et al. Adding forests to the water–energy–food nexus. **Nature Sustainability**, 14 set. 2020.

MENDES, M.; PANOZZO, N. S. P. O jogo Banco Imobiliário Sustentável e os conceitos de educação para a sustentabilidade na infância. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 39, 2016.

MULINE, L. S. et al. Jogo da “trilha ecológica capixaba”: uma proposta pedagógica para o ensino de ciências e a educação ambiental através da ludicidade. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 183–195, 30 ago. 2013.

MURADIAN, R. et al. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v. 69, n. 6, p. 1202–1208, abr. 2010.

NASCIMENTO, T. G.; REZENDE, M. J. F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, p. 97–120, 2010.

NOBREGA, G. D. P.; ANDRADE, L. M. S. De; LEMOS, N. da S. A pedagogia do ciclo da água urbano: formas de abordagem para promover cidades sensíveis à água. **Paranoá: cadernos de arquitetura e urbanismo**, n. 23, p. 112–126, 8 jul. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **População mundial deve chegar a 9,7 bilhões de pessoas em 2050, diz relatório da ONU**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/83427-populacao-mundial-deve-chegar-97-bilhoes-de-pessoas-em-2050-diz-relatorio-da-onu>>. Acesso em: 11 out. 2020.

PAGIOLA, S.; VON GLEHN, H. C.; TAFFARELLO, D. **Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil**. São Paulo: SMA/CBRN, 2013.

PARRON, L. M. et al. Research on ecosystem services in Brazil: a systematic review. **Ambiente e Agua - An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 14, n. 3, 6 maio 2019.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: Anais do IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE e II Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Paraná. **Anais**. PUCPR, 2009.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino da física. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais**. ENPEC, 2009. p. 13–23.

PRADO, R. B. et al. Evolução das iniciativas de pagamentos por serviços ambientais hídricos no Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 36, n. 2, 15 jul. 2019.

SHEIL, D. Forests, atmospheric water and an uncertain future: the new biology of the global water cycle. **Forest Ecosystems**, v. 5, n. 19, 20 dez. 2018.

SORRENTINO, M. et al. Educação ambiental como política pública. **Educação e pesquisa**, v. 31, p. 285-299, 2005.

SOUZA, P. H. R. De; ROCHA, M. B. Análise da linguagem de textos de divulgação científica em livros didáticos: contribuições para o ensino de biologia. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 2, p. 321-340, jun. 2017.

STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. **Science**, v. 347, n. 6223, p. 736-745, 2015.

TURKE, N. H. et al. Caminhando pela preservação: o lúdico como proposta para o ensino de Educação Ambiental. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 22286-22295, 2019.

UNESCO. **Relatório mundial das Nações Unidas sobre desenvolvimento dos recursos hídricos 2019**: não deixar ninguém para trás, fatos e dados. 2019.

VERDELONE, T. H.; CAMPBELL, G.; ALEXANDRINO, C. R. Trabalhando educação ambiental com turmas do ensino fundamental I. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 5, p. 4675-4687, 2019.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e ao Laboratório de Ecologia Aplicada à Conservação (LEAC) pelo Projeto de Extensão intitulado Aliança dos Saberes: educação ambiental para a melhoria da qualidade de vida e conservação da natureza. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB, Edital nº 003/2019) por financiar o evento Primeiro olhar do antes nunca visto: popularização do conhecimento sobre serviços ecossistêmicos em agroflorestal no Sul da Bahia. Ao grupo de pesquisa em Pagamento por Serviços Ambientais do DCEC e PPGDMA pela criação do jogo. À escola participante por receber a equipe da UESC de braços abertos e serem parceiros do projeto desde 2018.

Sobre os autores

Nayra Rosa Coelho

Licenciada em Ciências Biológicas (UFVJM), Especialista em Análise Ambiental (UFJF), Mestre e doutoranda no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PPGDMA/UESC).

E-mail: nayracoelho@hotmail.com

Isac Marques dos Santos Neto

Graduando do Bacharelado em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

E-mail: isacmsneto@gmail.com

Milena Lima Mansur

Graduanda do Bacharelado em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

E-mail: mlmansur8@gmail.com

Valentina Fortunato

Bacharel em Ciências Biológicas (UNC), Mestranda no Programa de Pós Graduação em Ecología e Conservação da Biodiversidade (PPGECB/UESC).

E-mail: fortunatovalen@gmail.com

Claudio D. Rosa

Licenciado em Educação Física (UESC), Mestre e Doutorando em Desenvolvimento e Meio ambiente.

E-mail: claudio2008ilheus@hotmail.com

Camila Righetto Cassano

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas (FFCLRP-USP), mestre em Zoologia (UESC) e doutora em Ecologia (IB-USP). Professora adjunta do Departamento de Ciências Biológicas da UESC.

E-mail: crc.uesc@gmail.com

‘BANCO DAS ÁGUAS’: A game for teaching of water resources management

Abstract

The conservation of water resources is an urgent demand of our society. The research sought to raise awareness and contribute to the formation of critical citizens concerning to water consumption and management in Brazil through a didactic game. This article aims to describe the board game ‘BANCO DAS ÁGUAS’, make the pedagogical tool available in Print and Play format and report the experience of its application with students in the seventh year of a rural school. Data were collected through participant observation and field recording. The game aroused the interest of students in the proposed theme, encouraged reading, interaction and division of tasks, showing itself as a playful tool capable of motivating and sharing relevant information about the management of water resources. We suggest that educators make adaptations in the game, according to the local socio-environmental reality and current affairs, in order to improve the experience.

Keywords: environment, environmental education, educational games.

'BANCO DAS ÁGUAS': Una herramienta lúdica para la enseñanza sobre gestión de recursos hídricos

Resumen

La conservación de recursos hídricos es una demanda urgente de nuestra sociedad. La investigación buscó sensibilizar y contribuir con la formación de ciudadanos críticos relacionada al consumo y gestión del agua en Brasil por medio de un juego didáctico. Este artículo tiene por objetivo describir el juego de mesa "BANCO DAS ÁGUAS", poner a disposición la herramienta pedagógica en formato Print and Play y relatar la experiencia de su aplicación con estudiantes del séptimo año de una escuela rural. Los datos fueron colectados por medio de la observación participante y registro de campo. El juego despertó el interés en los estudiantes con respecto al tema propuesto, incentivó la lectura, la interacción y división de tareas, mostrándose como una herramienta lúdica, capaz de motivar y compartir informaciones relevantes sobre la gestión de recursos hídricos. Sugerimos que los educadores hagan adaptaciones al juego, de acuerdo con la realidad socio-ambiental local y asuntos de actualidad, de modo que puedan mejorar la experiencia.

Palabras clave: medio ambiente, educación ambiental, juegos educativos.