

CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO DA ÁGUA COMO ESTRATÉGIA SUSTENTÁVEL

CAPTURE AND REUSE OF WATER AS A SUSTAINABLE STRATEGY

Eduardo Gomes Silva¹
Otacílio Antunes Santana²

Resumo

A água é essencial para a manutenção de todos os seres vivos na terra, dessa forma deve haver um processo de conscientização e prática da população para preservação desse recurso natural. Um sistema de ensino foi sistematizado, a partir da construção de um jogo de tabuleiro como uma ferramenta lúdica para se trabalhar a diversidade de conteúdos ligados à temática central. Neste contexto, o referido trabalho objetiva produzir um jogo físico de baixo custo a partir da identificação de técnicas de captação e de reaproveitamento da água, para aprendizagem lúdica no Ensino Médio. A referida pesquisa foi baseada na metodologia Design-Based Research (DBR), por apresentar investigações inovadoras no campo das ciências da cognição, tendo como ambiente de estudo a Escola de Referência em Ensino Médio Justa Barbosa de Sales, localizada no município de Vertente do Lério-PE. O jogo de tabuleiro “Para não faltar água” foi desenvolvido em parceria com educadores de biologia e geografia, sendo analisado e testado inicialmente, com características expositivas (por meio de cartas), cooperativas e competitivas. O produto, a partir da sua aplicabilidade, sensibilizou a comunidade na aquisição de comportamentos sustentáveis, além de facilitar a abordagem de conteúdos de forma satisfatória, atendendo as perspectivas primordiais em acolher um público além das limitações da escola. A didática aplicada no lúdico impacta a educação básica, quanto ao uso de ferramentas atrativas e diferenciadas, ajudando no processo de desenvolvimento cognitivo.

Palavras-chave: Desenvolvimento Cognitivo; Ensino e aprendizagem; Estratégia didática; Sociointeracionismo.

Abstract

Water is essential for the maintenance of all living beings on earth, so there must be a process of awareness and practice of the population to preserve this natural resource. A teaching system was systematized, starting from the construction of a board game as a playful tool to work on the diversity of content related to the central theme. In this context, the aforementioned work aims to produce a low-cost physical game based on the identification of techniques for capturing and reusing water for playful learning in high school. The referred research was based on the Design-Based Research (DBR) methodology, for presenting innovative investigations in the field of cognitive sciences, having as study environment the Justa Barbosa de Sales High School Reference, located in the municipality of Vertente do Lério -PE. The board game "To not miss water" was developed in partnership with biology and geography educators, being analyzed and tested initially, with expository characteristics (through

* **Artigo Original:** Recebido em 19/09/2020 – Aprovado em 07/10/2020.

¹ Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), Universidade Federal de Pernambuco.
E-mail: edwardevangelico@hotmail.com (autor correspondente)

² Programa de Pós graduação em Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), Universidade Federal de Pernambuco.
E-mail: otaciliosantana@gmail.com

letters), cooperative and competitive. The product, from its applicability, sensitized the community in the acquisition of sustainable behaviors, in addition to facilitating the approach to content in a satisfactory way, meeting the fundamental perspectives in welcoming an audience beyond the limitations of the school. Didactics applied in play impact basic education, regarding the use of attractive and differentiated tools, helping in the cognitive development process.

Keywords: Cognitive Development; Teaching and learning; Didactic strategy; Sociointeractionism.

1 Introdução

As precipitações têm uma forte influência nas atividades humanas, mais especificamente na pesca, na agricultura, nas criações de animais e principalmente no abastecimento do consumo humano (SILVA et al., 2012). Considerando esses fatores naturais, o homem deve estar resguardado e munido de medidas básicas para o armazenamento de água. Com isso, no período de estiagem, ele terá água suficiente para suprir suas necessidades básicas. Uma das formas comuns para aquisição de água no Semiárido brasileiro acontece através do processo de captação das águas das chuvas em telhados. Após a captação, a água é armazenada em cisternas e posteriormente utilizada (GOMES et al., 2014).

A irregularidade e má distribuição das precipitações pluviométricas na estação chuvosa juntamente com a intensa evaporação durante o período de estiagem e o elevado escoamento superficial das águas, conjugam-se para conformar uma acentuada deficiência hídrica (D'ALVA; FARIAS, 2008). Tendo como base essas informações, pode-se observar a importância de se trabalhar este tema no ambiente escolar, especialmente em escolas do nordeste. Através dessa temática, a educação básica pode alavancar no sistema de planejamento e seleção de metodologias de ensino, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem de conteúdos ligados ao contexto de vida de seus alunos.

No período de estiagem a população e as unidades de ensino que não possui poços ou reservatórios com grandes expansões ou estabilidade de guardar uma maior quantidade de água, ficam totalmente a mercê dos caminhões pipas. Boa parte da população e de várias escolas que convivem com a escassez da água adotam técnicas de captação, armazenamento, uso controlado da água e medidas de reutilização. Esses conhecimentos, inúmeras

vezes não são propagados de uma forma extensiva, tornando-se um saber restrito para uns e pouco conhecido para outros (SOUZA et al., 2011).

As unidades de ensino precisam adotar métodos diferenciados, que despertem o interesse do educando no sistema de aprendizagem, procedimentos esses que podem promover melhores rendimentos comparados ao uso de recursos rotineiros, como: livros. Visando essa problemática os educadores devem construir situações facilitadoras, sendo este o principal responsável na seleção da metodologia que melhor se enquadra a realidade da turma. Diante desta situação, nosso estudo propõe a construção de um jogo de baixo custo, sobre a temática “captação e reutilização da água”, sendo esse acessível e de fácil aplicação nas escolas públicas da região nordeste, impactando na inserção conceitual do currículo e também na inovação da prática pedagógica.

Através da temática água o educador pode estimular medidas de conservação e preservação, ações socioambientais que irão favorecer as gerações futuras. Quando abordado, o indivíduo terá noções de sobrevivência da espécie humana, da conservação e da estabilidade que será propagada à diversidade e a total dependência que existe entre os seres vivos (BACCI; PATACA, 2008).

O objetivo do trabalho foi produzir um jogo físico de baixo custo a partir da identificação de técnicas de captação e de reaproveitamento da água, a fim de propagar e reforçar os conhecimentos sobre a temática abordada.

2 Metodologia

O trabalho tem como ambiente de estudo a Escola de Referência em Ensino Médio Justa Barbosa de Sales, localizada no município de

Vertente do Lério/PE. A pesquisa qualitativa permite a profundidade e abrangência dos fatos, podendo ser adquirida e fundamentada por múltiplas fontes, como: entrevistas, observações e análises de documentos. Essas estratégias permitem ao pesquisador detalhes importantes, na qual não conseguiria com a metodologia quantitativa, o método qualitativo permite uma ligação direta com o objeto de estudo, diferente do quantitativo que foca na análise do caso apenas por interpretações de variáveis (FREITAS; JABBOUR, 2011).

A pesquisa teve como grupo amostral 20 educandos do 1º ano, do ensino médio integral, a partir do envolvimento de conscientização ambiental e mobilização das práticas sustentáveis abordada pelo contexto da pesquisa. Os envolvidos participaram da montagem do jogo de tabuleiro e das práticas de reaproveitamento das águas.

A referida pesquisa foi baseada na metodologia Design-Based Research (DBR), em português é descrito com Pesquisa baseada em design ou pesquisa de desenvolvimento. Com o intuito de solucionar problemas de aprendizagem ligado ao tema central, por meio de testes práticos de envolvimento lúdico. As intervenções feitas através do produto educacional, ajuda no reconhecimento das dificuldades encontradas no ambiente escolar, proporcionando a criação de intervenções pedagógicas, ajudando diretamente no processo de ensino e aprendizagem.

2.1 Fase 1: Identificação do problema por pesquisadores e sujeitos engajados

Na Fase 1, foi feita uma coleta de dados, por meio de pesquisas bibliográficas sobre técnicas de captação e de reaproveitamento da água. Reconhecendo as estratégias básicas utilizadas pela comunidade na prática desse sistema. Foram selecionados trabalhos importantes do banco de Teses e Dissertações nos sites de pesquisas e de revistas científicas especializadas, buscando encontrar boas sugestões aplicadas de captação e reaproveitamentos da água revelando hábitos sustentáveis e que sejam de baixa complexidade em sua adoção.

A escolha dessa cidade foi feita por apresentar uma grande dificuldade no sistema de abastecimento de água, sendo levantadas práticas sociais de captação e aproveitamento de água. O público foi selecionado a partir do interesse em ampliar os conhecimentos ligado ao tema do trabalho, o grupo amostral é constituído de dois professores (Biologia e Geografia), 20 alunos e oito pessoas da comunidade.

2.2 Fase 2: Desenvolvimento da proposta de solução: prototipação do jogo de tabuleiro de baixo custo

Na Fase 2, ocorreu a separação das atividades para a construção do produto educacional, seguindo as etapas: construção do tabuleiro e elaboração das regras. Em parceria com dois educadores, das disciplinas geografia e biologia, foram selecionados com o propósito de auxiliar toda a preparação e aplicação do produto, além da contribuição da abordagem teórica do tema “Água”, apoiando e testando a aplicabilidade do Jogo de tabuleiro. Os professores selecionados são funcionários da Escola de Referência Justa Barbosa de Sales e residem no município de Surubim/PE. Os educadores escolhidos são conhecedores da realidade da população em estudo, e esses saberes, favoreceram a construção do protótipo do jogo físico de baixo custo sobre métodos de conservação e reutilização de água, além dos conteúdos: ciclo da água, razões para poupar a água, saneamento básico, água e saúde.

A prototipação do jogo foi criada em computador pelos educadores engajados, utilizando o programa CorelDraw 2018, sendo utilizado para montagem direta do design do tabuleiro e das cartas. Após a montagem gráfica, todo material foi impresso em folha A4 e destinados aos educandos, esses ficaram responsáveis para a colagem do jogo e das cartas em materiais mais resistentes como cartolina e papelão.

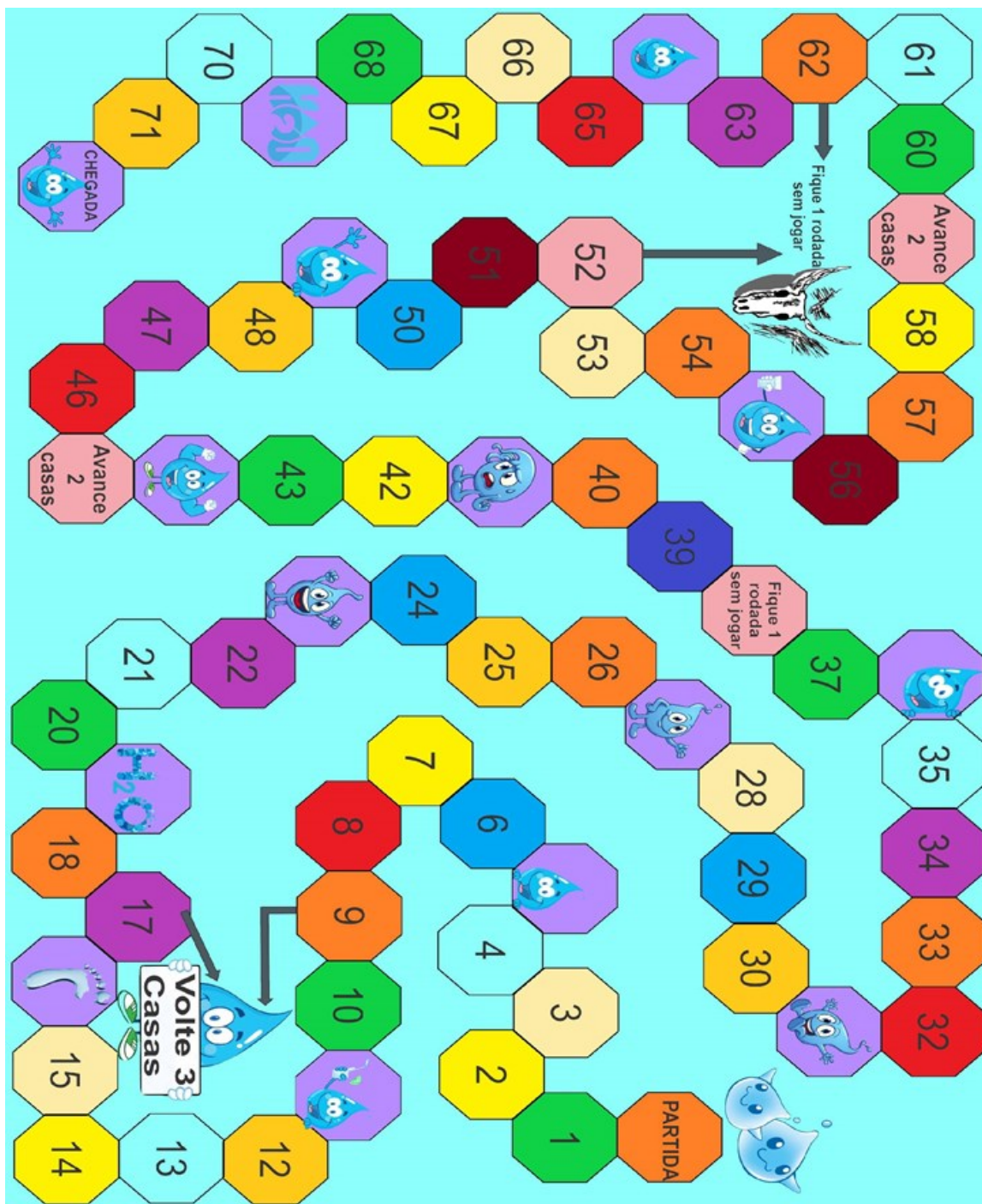
2.3 O Jogo “Para não faltar água”

“Para não faltar água” é um jogo de tabuleiro com situações expositivas, que estão ocultas em duas pilhas de cartas, em cores diferentes. Os jogadores devem jogar o dado e percorrer as casas realizando

as ações solicitadas. Vence o jogo quem passar primeiro por todas as casas do tabuleiro. O jogo atende aos seguintes pressupostos:

- Tabuleiro com cores e imagens (Figura 1).

Figura 1 – Tabuleiro do jogo “Para não faltar água”



Fonte: O Autor (2019).

- Ações no tabuleiro que permitem o avanço da partida ou até mesmo o retrocesso, a partir do manuseio do pino sobre as casas, podendo essas ter exigências a serem cumpridas.
- As cartas são separadas em duas pilhas e em cores diferentes: (i) verde abordando o conteúdo “Captação de água da chuva e características hídricas”; e (ii) amarela abordando o tema “Reutilização e estratégias para economizar água”.
- As cartas informativas, foram criadas no intuito de sensibilizar os participantes, a adquirirem hábitos sustentáveis para com os recursos hídricos (Figura 2).

Figura 2 – Modelos de cartas informativas do jogo “Para não faltar água”. (A) Carta verde abordando a captação da água e (B) Carta amarela abordando a reutilização da água.



Fonte: O Autor (2019).

- O jogo foi construído com material acessível como: cartolina; papelão; tampas de garrafas e imagens impressas.
- O jogo físico foi escolhido mediante a facilidade de acesso dos alunos, da escola e comunidade. Já que os aparelhos eletrônicos dependem de redes de conexões, e a unidade escolar não possui um provedor de qualidade.
- O jogo permite o envolvimento com diversos temas ligados à água, formando estudantes com senso crítico, capazes de intervir em ações de interesses públicos ou particulares, de caráter ambiental ou até temas distintos que beneficiarão novas gerações.

O jogo apresenta uma diversidade de cores durante o trajeto, para tornar a vivência atrativa, alegre e proveitosa. Algumas casas estão marcadas com setas, direcionando algumas ações, essas devem ser realizadas no momento em que o jogador lançar o dado, e posicionar o pino sobre uma dessas casas, permitindo o retrocesso ou o avanço da partida. Como o jogo de tabuleiro tem a ligação direta com a temática água, há cartas contextualizadas enfatizando diversos subtemas, como: captação e reutilização. As informações estão ocultas em cartas, e devem ser desvendadas durante as jogadas, quando um pino estiver sobre uma imagem, o jogador deverá retirar uma das informações e ler para todos os integrantes da partida.

A proposta para construção do jogo foi de usar resíduos sustentáveis, e de fácil acesso, como: cartolina; papelão; tampas de garrafas e imagens impressas, esses materiais foram coletados pelos próprios educandos. A ideia foi de promover as práticas sustentáveis, demonstrando a importância da reutilização de materiais que são descartáveis periodicamente, minimizando o acúmulo de lixo.

O jogo físico tem a praticidade de construção, manuseio e atende a facilidade de atingir um público de aluno, que tem dificuldade na assimilação dos conhecimentos, retirando a sensação de exclusão e promovendo um método de motivação. As estratégias abordadas no lúdico, influencia o desenvolvimento pessoal, como o senso crítico e a mobilização de ações de interesses públicos ou particulares, a fim de favorecer o meio ambiente de modo geral.

2.3.1 regras do jogo “Para não faltar água”

Para não faltar água é um jogo físico constituído por: um tabuleiro; um dado; quatro pinos; 56 cartas verdes; e 56 cartas amarelas. No primeiro contato com o jogo, os participantes devem ajustar o tabuleiro de forma que todos os integrantes consigam movimentar seus pinos (sobre o piso ou mesas). Cada educando poderá escolher a cor e o pino que deseja jogar (pinos feito com tampas de garrafas), além do espaço que melhor comporta os envolvidos.

As cartas “informativas” devem ser organizadas e postas próximas ao tabuleiro, sendo retirada na medida que o pino for deslocado para uma casa que tenha uma imagem, o jogador deverá ler em voz alta o conteúdo para que todos os participantes se integrem da informação.

Quando uma carta pegadinha for selecionada, o participante deverá ficar uma rodada sem jogar, além dessas cartas, o tabuleiro apresenta casas com ordenanças que devem ser rigorosamente cumpridas, como: avançar ou ficar rodadas sem jogar.

A partida inicia com o jogador que tirar o maior número no dado, e o próximo a jogar será o participante da direita. Quando o jogador jogar o dado, devem-se percorrer as casas de acordo com o número sorteado, sendo que dois ou mais jogadores

poderão ocupar a mesma casa simultaneamente. Vence a partida quem realizar primeiro todo o trajeto.

A prática de jogar este jogo influenciará na sensibilização dos estudantes para com o ambiente natural e o fator conservacionista dos recursos naturais, em especial da água, que os rodeiam. Esses saberes se propagarão beneficiando a unidade escolar e a comunidade. Isto permitirá a construção de uma ética ligada ao ambiente natural e de novos conhecimentos que estão em torno do indivíduo.

A primeira rodada será com a pilha de cartas verdes “Captação de água da água da chuva e características hídricas”, com a finalização da rodada, os mesmos participantes reiniciarão o jogo, dessa vez com a pilha de cartas amarelas “Reutilização e estratégias para economizar água”. Os participantes farão uso de um pino que marcará toda a trajetória das jogadas.

2.4 Fase 3: ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução – validação do Jogo

Na Fase 3, o protótipo foi validado através de sessões de jogo e avaliação pelos alunos e professores da Escola de Referência em Ensino Médio Justa Barbosa de Sales e da comunidade local, com o propósito de ofertar estratégias que contribuam no sistema de reutilização da água, a instituição está localizada no Município de Vertente do Lério/PE.

O trabalho foi aplicado de três formas: (i) com educadores que não participaram da construção do jogo, sendo analisado o envolvimento entre o lúdico e o tema abordado, e a possível expansão do produto para outros conteúdos; (ii) com educandos do 1º ano do ensino integral, sendo exposto as informações contidas nas cartas, promovendo uma relação social entre os envolvidos, além de enfrentar desafios no próprio jogo como ficar rodadas sem jogar ou retroceder algumas casas. Sendo induzido a criar afinidade e relacionamento entre pessoas, estimulando fatores harmônicos durante o contato com os demais indivíduos, criando um ambiente totalmente interativo; e (iii) com a comunidade, esses puderam identificar os métodos mais comuns

para captar água da chuva, problemas provocados pela falta da água, e as estratégias básicas para reutilização da água. Essas identificações ocorreram a partir da exposição dos conteúdos por meio da leitura das cartas. A temática abordada tem relação com os problemas enfrentado pela comunidade durante o período de estiagens.

A aplicação do jogo seguiu a sequência: professores; alunos e comunidade, na qual, os testes foram feitos por cada grupo em particular. Os grupos de educandos tiveram em média duas aulas para realizar as partidas e observar as relações do produto com a vida diária, a junção das aulas correspondem a aproximadamente 1 hora e 40 minutos. As aplicações ocorreram em dias diferentes para cada categoria de professores; alunos e comunidade, para não se tornar uma atividade exaustiva.

Os professores avaliadores do produto, sendo eles educadores da disciplina de geografia e biologia, foram orientados a jogar uma única vez, e ao final da partida tiveram que destacar suas experiências adquiridas durante as jogadas, elencando os conhecimentos que já se tinha dos conteúdos abordados pelo lúdico, e os saberes curriculares adquiridos em cada partida. Os educadores envolvidos na validação ao final da partida deram propostas de conteúdos, que podem ser incorporados nessa ferramenta didática para o ensino das suas disciplinas.

Na validação entre os educandos, foram formados cinco grupos com quatro participantes, totalizando 20 alunos do 1º ano, para jogarem ao mesmo tempo. No final de cada partida, os participantes puderam trocar as pilhas das cartas (verdes e amarelas), ocorrendo à exposição de toda a temática. Totalizando duas partidas por grupo, que também é a quantidade de pilhas de cartas. O resultado aconteceu por meio de observações, na qual, o professor/aplicador caracterizou o envolvimento entre os indivíduos, as participações individuais e a afinidade com o conteúdo “Água”.

A participação da comunidade para a validação do produto teve como auxílio os educandos das turmas dos 1º anos, na qual, os jogadores puderam indicar dois participantes para levarem o produto para suas residências, e neste ambiente, cada indivíduo aplicassem o jogo uma única vez, com quatro pessoas selecionadas aleatoriamente,

totalizando oito contribuintes da comunidade. Durante a aplicação foi repassado apenas às regras do jogo, e o aluno/aplicador observou a relação desse público com o lúdico, destacando se houve a identificação do sistema de captação e reutilização da água por parte da comunidade, além das abordagens sustentáveis para os recursos hídricos, conectando as respectivas experiências a realidade do dia a dia enfrentada pela população.

2.4 Validação

O produto educativo foi validado em parceria com educadores, alunos e comunidade, destacando os critérios sugeridos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior – CAPES. Quanto à aderência: a ferramenta lúdica abrange conteúdos que são metas das ciências ambientais; impactos: o produto transmite informações práticas para a sociedade, ajudando a aderir hábitos sustentáveis; inovação: o jogo proporciona métodos diferenciados e atrativos, corroborando na aprendizagem significativa e participativa; complexidade: a ferramenta lúdica apresenta uma média complexidade, desenvolvida em parceria com outros autores (educadores) envolvendo diferentes tipos de conhecimento e experiências; e aplicabilidade: apresenta fácil manuseio e compreensão de regras, podendo ser aplicado em diferentes públicos (CAPES, 2019).

3 Resultados e Discussão

Os jogos de tabuleiro demonstram facilidade de aquisição e manuseio, esses fatores foram descritos por Pereira, Fusinato e Neves (2009) e comprovado no desenvolvimento desse trabalho. Os educandos puderam auxiliar na montagem do produto, demonstrando habilidades na manipulação do jogo e facilidade na compreensão das regras. A construção do lúdico visou relatos de Malaquias et al. (2012) sendo utilizados material de baixo custo, especificamente materiais que seriam descartados, tornando-se uma produção alternativa sustentável.

A aplicabilidade do produto descrito por Fialho (2008) retrata as contribuições pedagógicas ofertadas pelos jogos, alavancando o sistema de

ensino aprendizagem, sendo que o produto construído nesse trabalho possui características similares descrita por este autor, na qual a ferramenta didática promoveu situações facilitadoras para a compreensão de novas informações. Costa (2013) aborda através do lúdico uma diversidade de informações ambientais, na qual tornou-se uma referência na abordagem do tema captação e reutilização da água. Sendo que o jogo construído nesse trabalho abrange situações diversificadas, tornando-se um diferencial quando comparado com outras ferramentas pedagógicas, podendo ser incorporado e trabalhado a partir deste, diversos outros temas educativos.

“Para não faltar água” apresentam peças de fácil manipulação, como pinos, cartas e tabuleiro, fazendo com que as partidas ocorram de forma agradável. As peças soltas no tabuleiro, se assemelham a literatura descrita por Souza et al. (2016); Schegocheski et al. (2014); Monteiro, Coelho e Barbosa (2017) e München e Hammes (2018). Esses autores, afirmam que manuseio de objetos deixam as partidas atrativas, na qual as ferramentas que compõem o produto contribuem na compreensão do conteúdo abordado.

O sucesso do produto “Para não faltar água” pode ser descrito pelo sistema de interação social, tendo o participante a facilidade de compartilhar em público seus conhecimentos. Essa característica foi analisada pelos estudiosos Rabello e Passos (2013) da teoria sociointeracionista de Vygotsky, sendo descrito que a envolvimento entre diversos sujeitos facilita a troca de saberes. As limitações encontradas no produto deste trabalho têm relação com as particularidades de alguns educandos, por apresentar timidez e preferir se isolar do público, alunado que rejeita outras metodologias como: apresentação de seminários, participação de júri simulado, peças teatrais ou qualquer outra didática que promova contato com outros indivíduos.

O jogo “Para não faltar água” possui diferencial comparado às ferramentas já citadas na literatura desse trabalho, sendo esse planejado em parceria com outros educadores, na qual se envolveram para a confecção de um produto que atendessem a necessidade real da população. Estes mestres

conhecem a realidade do alunado e de toda a comunidade, promovendo um direcionamento específico para construção do jogo de tabuleiro, com requisitos de ofertar conhecimento e habilidades, promovendo assim qualidade de vida.

Os resultados da pesquisa proporcionam contribuições para outros autores, como a aplicabilidade em campos que transpassem as limitações das escolas, além de abordar situações curriculares, cooperativas e problemáticas vivenciadas por diversos indivíduos. Sendo o lúdico uma alternativa para mudança do cenário pedagógico, tornando o ambiente de estudo harmônico e diversificado (SANTANA; PETROVA, 2016). Marpica e Logarezzi (2010) relatam em suas pesquisas a importância de formar uma sociedade mais justa e ambientalmente mais sustentável, a partir de práticas pedagógicas que atendam a realidade do público.

3.1 Construção do jogo de tabuleiro de baixo custo

O jogo foi construído na própria unidade escolar, em parceria com os educandos envolvidos na atividade lúdica, na qual esses trouxeram todo material necessário para montagem do tabuleiro, das cartas e dos pinos (Figura 3). Foram recolhidos resíduos que seriam descartados, como: tampa de garrafa, papelão e retalhos de papeis, sendo reaproveitados de forma sustentáveis.

O jogo possui setenta e uma casas, com quatorze imagens que obrigatoriamente induz o jogador a retirar uma carta e sete casas com ordenanças que permitem o avanço ou o retrocesso da posição no jogo.

A atividade conjunta para construção do produto sensibilizou o alunado quanto o destino desses resíduos de forma correta, e as possibilidade de reaproveitamento antes do descarte definitivo. Materiais que demorariam muitos anos a se degradarem foram orientados a serem utilizados na construção de outros jogos, artesanatos e objetos de decoração, tudo isso com o intuito de minimizar os impactos ambientais causados por esses resíduos quando são descartados de forma incorreta.

Figura 3 – Construção do tabuleiro jogo “Para não faltar água”. (A) reaproveitamento de papéis para a base do jogo e (B) colagem do tabuleiro sobre base de papel



FONTE: O Autor (2019).

O jogo físico de baixo custo tornou-se interessante, já que a unidade de ensino não possui um provedor que atenda a demanda do público estudantil. Não houve dificuldade em manusear o tabuleiro, o produto foi de fácil acessibilidade para todos os participantes, independentemente das condições financeiras, todos puderam desfrutar das contribuições pedagógicas ofertadas pela ferramenta didática.

O professor/supervisor foi responsável pela montagem dos conteúdos inseridos nas cartas informativas (peça fundamental na contextualização dos conteúdos), sendo organizadas em cores diferentes (verde e amarela), contendo conteúdos específicos, como: captação da água e estratégias de reutilização. As cartas foram impressas (Figura 4), recortadas e coladas em materiais reaproveitados mais rígidos (papelão e papel cartão), essa etapa foi desenvolvida junto com os educandos.

Figura 4 – Cartas informativas: captação e reutilização da água, jogo “Para não faltar água”



FONTE: O Autor (2019).

O tabuleiro é composto por duas pilhas de 56, separadas a partir do conteúdo abordado. Em cada partida os jogadores utilizavam uma dessas pilhas, contendo 42 cartas “informativas” e 14 cartas “fique uma rodada sem jogar”. As partidas eram compostas por quatro jogadores, sendo representadas por pinos feitos de tampas de garrafas e revestidos de emborrachados e papéis coloridos, sendo os educandos responsáveis por esse revestimento. Os

dados utilizados nas jogadas foram adquiridos na própria instituição de ensino, sendo esses já confeccionados em atividades anteriores e outros que pertenciam ao material lúdico da escola.

3.2 Aplicação em práxis – jogo “para não faltar água”

O jogo foi testado inicialmente com os educadores de biologia e geografia, na qual puderam reconhecer a ferramenta pedagógica como instrumento facilitador de ensino. Os mestres tiveram em média 50 minutos para jogar e repassar algumas opiniões, sugestões, elogios e

possibilidades de se trabalhar com outras temáticas, a partir do jogo de tabuleiro.

Com as regras em mãos, os educadores puderam analisar toda mecânica do jogo, compreendendo o que deveria acontecer toda vez que o pino fosse manipulado (Figura 5). Houve interatividade, risos e concentrações quando o dado era lançado, os conteúdos inseridos nas cartas foram analisados minuciosamente, sendo afirmado pelos mestres a importância de se trabalhar o conteúdo água, já que é uma problemática no município e região. Os professores relataram que o produto desperta curiosidade, principalmente pela forma de organização das cores, imagens, formas e ações ao longo do tabuleiro.

Figura 5 – Validação do produto educacional, jogo “Para não faltar água”, com educadores de Biologia e Geografia. (A) compreensão da mecânica do jogo e (B) manipulação dos pinos sobre o tabuleiro.



FONTE: O Autor (2019).

Durante a partida, pode-se perceber que os educadores correlacionavam as informações das cartas com os saberes preexistentes, como as formas de captações e armazenamento da água, e algumas estratégias de reutilização. Porém houve momentos de espantos e surpresas, quando se depararam com informações desconhecidas de suas rotinas, como a qualidade da água, reuso das águas cinzas, riachos existentes no município e a capacidade de armazenamento dos reservatórios presentes em todo território da cidade.

No final da partida houve uma roda de conversa entre o aplicador e os educadores avaliadores, na qual pode-se discutir assuntos ligados a aulas tradicionais, ferramentas didáticas e metodologias de ensino. Sendo destacado a importância de investir em recursos didáticos, por ser mais dinâmicos e interessantes, permitindo que o alunado se sintam mais comprometidos durante as aulas.

Afirmções feitas pelos educadores, mostram que o jogo físico é muito importante, pois permite um contato visual direto, diferente dos games eletrônicos. Os indivíduos podem se comunicar e se

ver a todo instante à medida que vão jogando. Essa característica promove interação e aprendizagem significativa, tornando as aulas mais proveitosas e participativas, diferente das exposições rotineiras, na qual os educandos não vem demonstrando os rendimentos esperados pela escola.

Durante o diálogo, os professores relataram a possibilidade de inserir outros conteúdos no jogo, desta vez envolvendo suas disciplinas. Temas como: o solo, relevo, biodiversidade e genética foram sugestões de conteúdos que podem ser trabalhados dentro da ludicidade dos jogos de tabuleiro. Essa comunicação alavancou e estimulou o uso de instrumentos pedagógicas no espaço educativo, promovendo interesses de outros educadores em renovar as estratégias didáticas utilizadas em suas aulas.

O jogo foi aplicado com os educandos um dia após a validação dos professores, houve a organização do espaço de aplicação e separação dos grupos (Figura 6). O professor/aplicador repassou as informações iniciais (regras do jogo), na qual

tomaram ciência do passo a passo em cada partida. Na primeira rodada o grupo deveria usar uma pilha específica de cartas, e ao fim da partida deveria trocá-la por outra pilha de cor diferente.

Os grupos utilizaram duas aulas geminadas com duração de 1h e 40 min, promovendo diálogos pertinentes ao tema central do trabalho, sendo identificado as técnicas de captação e reutilização da água bastante comum no dia a dia, e outras estratégias que os indivíduos ainda desconheciam. Durante as jogadas, havia momentos de retirada das cartas informativas, sendo realizado a exposição do conteúdo. O jogador não se continha em uma simples leitura, tornou-se comum entre os grupos as explanações dos informes contidos nas cartas. Essa estratégia de se aprofundar na temática por meio das explicações, permitiu uma ligação direta com os conhecimentos populares e científicos, na qual ocorreu uma aprendizagem coletiva por meio da interação social, além de criar vivências harmônicas e afetivas.

Figura 6 – Validação do produto educacional, jogo “Para não faltar água”, com os educandos. (A) grupo I, (B) grupo II, (C) grupo III, (D) grupo IV, (E) grupo V



FONTE: O Autor (2019).

Os alunos puderam manipular as peças sem nenhuma dificuldade, adquirindo conhecimentos diversos sobre o tema água. Além da interação entre os jogadores, outros indivíduos que acompanhavam as jogadas se sentiam dentro das partidas, transmitindo informações e discursões a respeito das

técnicas de reuso da água. Muitos afirmavam não conhecer algumas estratégias para minimizar o desperdício, durante o banho quente, a irrigação e na higienização da louça e de roupas. Através das jogadas essas e muitas outras dúvidas puderam ser esclarecidas, possibilitando a exposição teórica e

prática do conteúdo, sendo quebrado o ensino tradicional por meio de uma metodologia simples e de fácil aquisição.

Os saberes foram consolidados a partir da interação social, os jogadores transmitiam conhecimentos preexistentes, e por meio das partidas novas informações puderam ser adquiridas. Esse compartilhamento ocorreu por intermédio da participação dos integrantes das jogadas, na qual puderam trocar ideias e vivências a todo momento, induzindo ao surgimento de novas experiências e desenvolvimento cognitivo.

A validação do jogo com o auxílio dos educandos comprova a eficácia do produto, demonstrando ser um jogo cooperativo, os indivíduos auxiliavam o progresso de cada partida e o desenvolvimento cognitivo em cada jogador, através das explicações

dos conteúdos contidos nas cartas. O lúdico também tem características competitivas, pois o educando que concluísse primeiro as jogadas recebia a titulação de vencedor, essa “competição” ajudou a manter a concentração e prender o jogador até o final da partida.

A validação do lúdico através da comunidade se deu pelo auxílio de dois educandos, selecionados com ajuda da turma (escolha aleatória), esses levaram o produto para casa e aplicaram com seus familiares (Figura 7). Os alunos/aplicadores repassaram as informações (regras do jogo) para os voluntários e os mesmos puderam desfrutar da dinâmica construtivista e informativa, sendo que cada grupo familiar participou de apenas uma partida.

Figura 7 – Validação do produto com a comunidade. (A) família I e (B) família II



FONTE: O Autor (2019).

Aplicação ajudou na compreensão e identificação de práticas sustentáveis para captar e reutilizar água, refletindo a importância desse bem tão precioso para manutenção da vida na terra. O jogo proporcionou a comunidade uma visão mais ampla ao tema água, sendo construído novos hábitos de prevenção e racionamento, para que esse líquido não venha faltar no futuro. A comunidade argumentara que boa parte daquelas práticas já era de rotina em suas residências, porém outras

informações foram de grande relevância para serem introduzidas no dia a dia.

O lúdico possibilitou uma conexão a realidade vivenciada pelas famílias locais, na qual convivem periodicamente com a escassez prologada, tendo que se adaptar e procurar métodos que ajudem a controlar o uso da água. O jogo trouxe uma demanda de informações ligadas ao tema central, em que ajudou na melhoria e qualidade de vida mais sustentáveis. Os jogadores nessa última fase da validação, demonstraram grande interesse e

motivação durante o lançamento do dado, retiradas das cartas e das ações induzidas pelo próprio tabuleiro, tornando-se uma atividade dinâmica e com rendimentos pedagógicos.

4 Conclusões

Com a construção e aplicação do jogo de tabuleiro foi possível propagar métodos de captação e armazenamento da água que se adequaram à realidade vivenciada pelo município de Vertente do Lério-PE. Essa abordagem permitiu a aquisição de estratégias diferenciadas que influenciaram no sistema de racionamento da água. A população pode se beneficiar diretamente com as novas informações e ideias centradas no tema do trabalho, além de adquirir novos processos de reutilização da água. Por intermédio da temática “água”, foi possível a junção dos conhecimentos científicos aos conhecimentos populares, proporcionando a construção do jogo físico educativo e do desenvolvimento cognitivo dos educandos e comunidade, possibilitando através dessa ferramenta a compreensão do tema e aplicação das ações voltadas a realidade local.

A partir da aplicação do jogo, os alunos e a comunidade local puderam desenvolver e praticar determinados hábitos sustentáveis que de fato trouxe um bom uso do recurso natural água. Existe a necessidade de estimular percepções naturais para que o indivíduo reveja a natureza como elemento básico e primordial para dar continuidade a existência da raça humana, revertendo ações degradantes que foram adotadas por boa parte da civilização atual. Esta percepção pode ser revertida através de abordagens educativas lúdicas como o jogo “Para não faltar água”, que atraindo e facilitando o processo de aprendizagem ligado ao tema água, água e saúde, saneamento básico, ciclo da água e razões para poupar a água, tornando-se a assimilação dos saberes mais prazerosa.

O lúdico trouxe uma nova visão ao espaço educativo tradicional podendo ser observada a interação e a colaboração estabelecidas entre os educandos, educadores e comunidade, sendo menos cansativa mais prazerosa e de fácil aprendizagem. Conseguiu-se a partir da aplicação do produto, um despertar entre educandos e a comunidade, a praticar os métodos de captação e reutilização da

água, garantindo a gerações futuras o acesso a esse recurso. O produto desenvolvido possibilita a replicação de sua didática em qualquer outro ambiente educacional, por ser um instrumento de fácil construção e manuseio simples. O lúdico trouxe descontração, divertimento e empolgação, favorecendo a construção do conhecimento de forma didática.

Referências

- BACCI, D. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE ENSINO SUPERIOR - CAPES. **Produção Técnica**. 2019. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/10062019-producao-tecnica-pdf/view>>
- COSTA, E. C. P. “**Jogando água**”: explorando as potencialidades do jogo como material paradidático. 2013, 110f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013.
- D’ALVA, O. A.; FARIAS, L. O. P. Programa cisternas: um estudo sobre a demanda, cobertura e focalização. **Cadernos de estudos: desenvolvimento social em debate**. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, n. 7. Brasília, 2008.
- FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Curitiba. **Anais...** Curitiba, 2008, p. 12298-12306.
- FREITAS, W. R. S.; JABBOUR, C. J. C. Utilizando estudo de caso (s) como estratégia de pesquisa qualitativa: boas práticas e sugestões. **Revista Estudo & Debate**, v. 18, n. 2, 2011.
- GOMES, U. A. F.; DOMÊNECH, L.; PENA, J. L.; HELLER, L.; PALMIER, L. R. A captação de água de chuva no Brasil: novos aportes a partir de um olhar internacional. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 19, n. 1, p. 7-16, 2014.
- MALACQUIAS, J. F.; VASCONCELOS, F. C. W.; SILVA, C. S.; DINIZ, H. D.; SANTIAGO, M. C. O lúdico como promoção do aprendizado através dos jogos socioambientais, integrando a educação ambiental formal e não formal. **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 29, p. 1-16, 2012.
- MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e

educação ambiental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MONTEIRO, T. M.; COELHO, E. N. S.; BARBOSA, A. C. R. Atividade lúdica com jogo de tabuleiro como ferramenta para o ensino e conscientização do uso sustentável da água. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., João Pessoa, 2017. **Anais...** João Pessoa, 2017.

MÜNCHEN, S.; HAMMES, E. C. Água e Sustentabilidade: Desafios e Potencialidades na Construção de um Jogo Didático. In: GÜNZEL, R. E.; GÜLLICH, R. I. C. **Aprendendo Ciências: Ensino e extensão**. v. 1, Bagé: Editora Faith, 2018. p. 78-84.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis, 2009. **Encontro...** Florianópolis, 2009, p. 12-23.

RABELLO, E.; PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. 2013. Disponível em: <<https://josesilveira.com/wp-content/uploads/2018/07/Artigo-Vygotsky-e-o-desenvolvimento-humano.pdf>>

SANTANA, O. A.; PETROVA, Y. Ludicidade no ensino da normalidade em um ambiente florestal. **Revista Inter Ação**, v. 41, n. 3, p. 525-544, 2016.

SCHEGOCHESKI, A. L.; AMARAL, L.; RECOUVREUX, D. O. S.; CARMINATTI, C. A.; KELLER, S. C.; SACCHELLI, C. M.; GARCIA, T. R. Jogo das águas: conhecendo o processo de tratamento da água. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 42., Juiz de Fora, 2014. **Anais...** Juiz de Fora, 2014.

SILVA, V. P. R.; PEREIRA, E. R. R.; ALMEIDA, R. S. R. Estudo da variabilidade anual e intra anual da precipitação da região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 2, 2012.

SOUZA, S. H. B.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; SANTOS, S. M.; PESSOA, S. G. S. Avaliação da qualidade da água e da eficácia de barreiras sanitárias em sistemas para aproveitamento de águas de chuva. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v. 16 n. 3, p. 81-93, 2011.

SOUZA, K. C. O.; CARVALHO, C. W. C.; OLIVEIRA, L. C.; LEAL, A. M. F.; MONTEIRO, A. C. L. Capacitação de estudantes do Município de Pocinhos sobre o manejo adequado e uso racional da água de cisternas de placas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 7., Campina Grande, 2016. **Anais...** Campina Grande, 2016.