



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE BIOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL EM ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

EDUARDO GOMES DA SILVA

**ESTRATÉGIA EDUCACIONAL COM BASE NA CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO
DA ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR E SOCIAL**

**RECIFE-PE
2019**

EDUARDO GOMES DA SILVA

**ESTRATÉGIA EDUCACIONAL COM BASE NA CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO
DA ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR E SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais.

Orientadora: Prof. Dr. Otacilio Antunes Santana

RECIFE-PE

2019

Catalogação na fonte:
Bibliotecário Bruno Márcio Gouveia - CRB-4/1788

Silva, Eduardo Gomes da
Estratégia educacional com base na captação e reutilização da água no ambiente
escolar e social / Eduardo Gomes da Silva. – 2019.

67 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Octacilio Antunes Santana.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro
de Biociências. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional em
Ensino das Ciências Ambientais, Recife, 2019.
Inclui referências e apêndices.

1. Educação ambiental. 2. Didática. 3. Ensino – Meios auxiliares. I.
Santana, Octacilio Antunes (Orientador). II. Título.

363.70071

CDD (22.ed.)

UFPE/CB – 2019 - 515

EDUARDO GOMES DA SILVA

**ESTRATÉGIA EDUCACIONAL COM BASE NA CAPTAÇÃO E REUTILIZAÇÃO
DA ÁGUA NO AMBIENTE ESCOLAR E SOCIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional em Ensino das Ciências Ambientais da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Ambientais.

Aprovada em: 18/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Otacilio Antunes Santana (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Paulo Euzébio Cabral Filho (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profª. Drª. Carinna Nunes de Lima (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho aos meus pais, por todo apoio, carinho e compreensão. Em meio a tantas dificuldades, estavam vibrando pela concretização de mais um sonho, demonstrando que tudo é possível se perseverar, na qual pude compreender a essência da vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo folego da vida, e por sua inefável presença, dando forças em todo momento da vida, ajudando a trilhar novos caminhos, sendo proporcionado grandes vitórias. A minha família, Margarida Gomes da Silva minha mãe, por ser uma mulher guerreira, concedendo inspiração para vencer. Meu pai Pedro Gomes da Silva, que nos momentos de fragilidades incentivava a continuar lutando, e mesmo não sabendo como resolver os problemas, ele dizia, “falta pouco”. Pela minha irmã In Memoria Maria Helena Gomes da Silva que deixou um legado em nossas vidas, transmitindo incentivo e encorajamento na exploração de novos conhecimentos. Pela vida do meu sobrinho Deyvison Rhyan Gomes, na qual se tornou uma peça fundamental no meu sucesso.

A minha esposa Angela Maria Cavalcante da Silva por seu companheirismo e estímulo para alcançar mais uma titulação. A Ellen Catharina Cavalcante Silva minha filha, razão do meu viver, transmitindo fortes energias nos momentos de desânimo e cansaço. Ao amigo Vilmar da Silva Nascimento que se tornou uma coluna durante todo o curso, na qual me motivou e me encorajou a enfrentar a distância e o tempo. O professor e orientador Dr. Otacilio Antunes Santana pela paciência e confiança para a abordagem do tema.

Aos educadores do mestrado profissional em ensino de ciências ambientais, que se doaram nas ministrações das aulas, promovendo encontros inesquecíveis e de grande importância para a vida acadêmica. Aos colegas mestres que forneceram ideias e soluções de problemas, na qual surgiram durante o curso, pela paciência e compreensão das minhas ausências. A Escola de Referência em Ensino Médio Justa Barbosa de Sales por participar diretamente da pesquisa, disponibilizando o espaço para as investigações pedagógicas, e toda a comunidade escolar que se envolveu na realização de mais um sonho.

“Não importa o que aconteça, continue a nadar”.
(WALTERS, GRAHAM; PROCURANDO NEMO,
2003).

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. Essa temática deve ser trabalhada no ambiente escolar com a finalidade de desenvolver novos hábitos sustentáveis. Por ser uma região do agreste setentrional de Pernambuco, com baixa pluviosidade, houve a necessidade de desenvolver estratégias de captação e reutilização da água. 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. E como estratégia de ensino a teoria sociointeracionista que demonstra a importância da interação do indivíduo com diferentes fatores contribuintes para o processo de aprendizagem. 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. A partir do reconhecimento dos contextos da realidade dos moradores sobre o abastecimento da água, foi construído um jogo de tabuleiro, na qual contribuiu na propagação de informações básicas para captação e reutilização da água. 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. A ferramenta lúdica ajudou na abordagem de subtemas como: captação de água da chuva e características hídricas, reutilização e estratégias para economizar água. A confecção do lúdico segue as etapas: construção do tabuleiro; elaboração das regras; e sua respectiva aplicação. O produto foi aplicado com educadores que não participaram da construção da ferramenta didática, despertando o interesse dos mestres na busca de métodos diferenciados para um ensino de qualidade. Entre os educandos a aplicação proporcionou uma aprendizagem significativa por meio de interações sociais, promovendo rendimentos satisfatório, despertando curiosidades em

metodologias inovadoras. Na comunidade, o jogo favoreceu o reconhecimento de estratégias sustentáveis, ajudando a melhorar comportamentos que minimizam o desperdício da água. 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. As partidas do jogo ajudaram os indivíduos na mudança de hábitos, proporcionando o reconhecimento de novas técnicas de captação e reutilização da água. A didática aplicada no lúdico impacta a educação básica, quanto ao uso de ferramentas atrativas e diferenciadas, ajudando no processo de desenvolvimento cognitivo. Desta forma, a construção e aplicação do jogo de tabuleiro “Para não faltar água”, pode ser replicada nos ambientes educativos, em níveis de ensino diversificado, sendo usado como ferramenta pedagógica.

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. This theme should be worked on in the school environment in order to develop new sustainable habits. As it is a region of the northeastern region of Pernambuco, with low rainfall, there was a need to develop water capture and reuse strategies. A teaching system was systematized, from the construction of a board game as a playful tool to work the diversity of contents related to the central theme. In this context, this work aims to produce a low cost physical game from the identification of water capture and reuse techniques, for playful learning in high school. And as a teaching strategy the social interaction theory that demonstrates the importance of the interaction of the individual with different contributing factors to the learning process. This research was based on the Design-Based Research (DBR) methodology, as it presents innovative investigations in the field of cognitive sciences, having as its study environment the Justa Barbosa de Sales High School Reference School, located in the municipality of Vertente do Lério -PE. From the recognition of the contexts of the residents' reality about water supply, a board game was built, which contributed to the propagation of basic information for the capture and reuse of water. The board game "Not to Miss Water" was developed in partnership with educators of biology and geography, being initially analyzed and tested, with expository (through letters), cooperative and competitive characteristics. The playful tool helped to approach sub-themes such as rainwater harvesting and water features, reuse and strategies to save water. The making of the playful follows the steps: construction of the board; drafting of rules; and its application. The product was applied to educators who did not participate in the construction of the didactic tool, arousing the interest of the teachers in the search for differentiated methods for a quality teaching. Among the students the application provided a meaningful learning through social interactions, promoting satisfactory yields, arousing curiosities in innovative methodologies. In the community, gambling favored the recognition of sustainable strategies, helping to improve behaviors that minimize water waste. The product, from its applicability, sensitized the community in the acquisition of sustainable behaviors, as well as facilitating the approach of content in a satisfactory way, meeting the primary perspectives in welcoming an audience beyond the

limitations of the school. The game matches helped individuals to change their habits by providing recognition of new techniques for capturing and reusing water. The didactics applied in play impacts the basic education, as the use of attractive and differentiated tools, helping in the cognitive development process. In this way, the construction and application of the board game “Not to run out of water” can be replicated in educational environments, at different levels of education, and used as a pedagogical tool.

Keywords: Cognitive development. Teaching and learning. Didactic strategy. Sociointeractionism.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Mapa da hidrografia de Vertente do Lério	32
Figura 2 –	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	40
Figura 3 –	Cartas informativas: captação e reutilização da água	41
Figura 4 –	Validação do produto com educadores de Biologia e Geografia. (A) compreensão da mecânica do jogo e (B) manipulação dos pinos sobre o tabuleiro	42
Figura 5 –	Validação do produto com os educandos. (A) grupo I, (B) grupo II, (C) grupo III, (D) grupo IV, (E) grupo V	44
Figura 6 –	Validação do produto com a comunidade	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
1.1	OBJETIVOS.....	14
1.1.1	Objetivo geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM	15
2.2	JOGOS DE TABUEIRO PARA ENSINO	17
2.2.1	Jogos de tabuleiro sobre Água	19
2.3	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VERTENTE DO LÉRIO	25
2.4	TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE LEV VYGOTSKY	29
3	DESENHO METODOLÓGICO	32
3.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	32
3.2	MÉTODOS	33
3.2.1	Fase 1: Identificação do Problema por pesquisadores e sujeitos engajados	33
3.2.2	Fase 2: Desenvolvimento da proposta de solução: prototipação do jogo de tabuleiro de baixo custo	33
3.2.2.1	O JOGO “Para não faltar: água”	34
3.2.3	Fase 3: Ciclos iterativos de aplicação e refinamento em práxis da solução – Validação do Jogo	35
3.2.4	Validação	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
4.1	CONSTRUÇÃO DO JOGO DE TABULEIRO DE BAIXO CUSTO	39
4.2	APLICAÇÃO EM PRÁXIS – JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”	41
5	CONCLUSÕES.....	47
	REFERÊNCIAS	48
	APÊNDICE A – REGRAS DO JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”	52
	APÊNDICE B – TABULEIRO DO JOGO “PARA NÃO FALTAR	

ÁGUA”	53
APÊNDICE C - CARTAS INFORMATIVAS JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”	54

1 INTRODUÇÃO

A água é um recurso indispensável para manutenção da vida, porém o balanço hídrico climático ocorre de forma desproporcional no território brasileiro. O mesmo pode ocorrer de forma natural ou por meio da ação antrópica. 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 (DA 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, fica 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).

A temática água é abordada de forma superficial em algumas comunidades e escolas, pouco se fala sobre as medidas de conservação desse recurso, porém o conteúdo existe de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e deve

ser abordado dentro das Ciências da Natureza e suas tecnologias no ensino médio. “Devem ser mobilizados estudos referentes a: [...] ciclo da água; [...]; poluição; ciclos biogeoquímicos; desmatamento; camada de ozônio e efeito estufa; entre outros. (BRASIL, 2017, p. 540). 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).

De acordo com Victor e Strieder (2012) um método diferencial e atrativo de ensino é envolver o lúdico com os conteúdos a serem abordados, sendo esse caracterizado por decorrer prazer e ser facilmente aceito por crianças, jovens e adultos. Os mesmos autores relatam que a sensação de prazer, alegria e harmonia possibilita a construção de um ambiente agradável que irá contribuir no melhor rendimento da aprendizagem.

O jogo é um instrumento interessante para se trabalhar em sala de aula, sendo usado como ferramenta pedagógica, já que pode envolver conceitos a práticas. A ferramenta pedagógica “lúdica” possibilita o aprimoramento de conceitos científicos, ajudando no processo de aprendizagem. O educador como mediador, deve selecionar o jogo que melhor atende a necessidade da turma, não deixando-os livremente, mas com objetivos didáticos que almeja alcançar. As informações abordadas pelo lúdico, promovem uma articulação com os conhecimentos preexistentes nos educandos, facilitando o sistema de ensino (MÜNCHEN; HAMMES, 2018).

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 comparado ao uso de recursos rotineiros, como: livros e o quadro branco. 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.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Produzir um jogo físico de baixo custo a partir da identificação de técnicas de captação e de reaproveitamento da água, para aprendizagem lúdica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar características gerais de jogos de tabuleiro.
- Sistematizar um jogo para o contexto estudado.
- Propagar saberes ligados ao sistema de captação e de reaproveitamento da água em Vertente do Lério, Pernambuco.
- Analisar a aplicação do jogo com alunos e professores do Ensino Médio.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

“A educação, particularmente nas práticas pedagógicas escolares, pode ser vista como um processo importante para transformações da realidade que conduzam a um mundo socialmente mais justo e ambientalmente mais sustentável” (MARPICA; LOGAREZZI, 2010, p. 116). Desta forma, o educador tem o privilégio e a oportunidade de moldar seus educandos de acordo com a necessidade real da sociedade.

A educação não se limita em meros conteúdos rotineiros, mas é através desse ato que se pode investir em estratégias diversas, principalmente em medidas preventivas ligadas a saúde. As ações da educação para a saúde, meio ambiente e desenvolvimento sustentável precisam ser conectadas aos conhecimentos científicos e populares, para garantir estabilidade e qualidade de vida da população.

A construção de uma educação consciente não se limita apenas ao espaço escolar, mas a unidade de ensino que pode propagar os saberes de maneira a adquirir maior acessibilidade e mobilização ao que se pretende. Um dos fatores bastante articulado nas escolas é a abordagem de temas ligados a saneamento básico, captação de água e água e saúde.

As abordagens dos temas ligados a temática “água” ainda não têm um êxito esperado. Sendo necessário conscientizar mais o público dos problemas ocasionados pelos lançamentos de efluentes diretamente no solo ou nos corpos hídricos. O comprometimento dos cuidados ambientais não deve se restringir apenas à escola, dessa forma é preciso criar campanhas educativas envolvendo as comunidades, para que a educação em saúde e preservação dos recursos naturais seja cada vez mais valorizada, ao lado da prática da conservação ambiental, da vigilância epidemiológica e de controle de vetores (FERREIRA; MEIRELLES, 2015).

O espaço escolar deve trabalhar diversos temas ambientais, ligados ao processo de educação ambiental de forma transversal, envolvendo diversas disciplinas, na qual abordem temas emergenciais para a conquista da comunidade. Deve haver uma aproximação entre o educando e a realidade socioambiental, expondo o papel de cada indivíduo nos seus diferentes meios (BREDA; PICANÇO, 2011).

A escola é o principal local de formação de cidadãos, capazes de apreciar o espaço natural que está inserido, despertando o hábito de valorização da saúde, contribuindo com ideias para favorecer bem-estar individual e coletivo. “Se a preocupação com a prevenção de doenças acompanhadas de atitudes eficazes for construída em conjunto e em sala de aula, pode se tornar um costume desde as fases iniciais da vida, passando a fazer parte do cotidiano” (FERREIRA; MEIRELLES, 2015, p. 2).

O lúdico é uma opção de muitos profissionais da educação, por ser um instrumento que gera estímulo e interação entre os participantes. As atividades lúdicas podem ser de caráter cooperativo ou competitivo. Breda e Picaço (2011) demonstram que quando ocorre de forma competitiva, os indivíduos precisam se esforçar para cumprir e alcançar seus objetivos. Porém, o trabalho cooperativo acontece através de diálogos e discursões, podendo despertar a participação efetiva, contribuindo na melhoria da aprendizagem, fazendo com que os educandos se sentissem e guardassem valores humanizados, criando assim um ambiente favorável para o ensino (SOUZA; NETO, 2016). O respectivo trabalho se debruça nas duas atividades lúdicas “cooperativa e competitiva”, sendo que o foco maior é a troca de informações durante as partidas.

Santana e Petrova (2016) utilizaram atividades lúdicas de caráter competitivo e cooperativo, comprovando que essa metodologia contribui positivamente para o ensino com melhores rendimentos. Os jogos segundo esses autores, promovem ações de desbloqueio pra assimilação de novos conhecimentos, essas ferramentas possibilitam a evolução de estratégias distintas das clássicas.

Breda e Picaço (2011) atividades que envolvem o lúdico podem ajudar na propagação de algumas características, como: informatização e disseminação de conteúdo específico, promovendo aprendizagem de caráter significativo. Essa propagação pode ser direcionada para o campo de estudo da educação ambiental e os ciclos vitais do planeta. Os autores relatam que o jogo estimula a aprendizagem, porque pode induzir a curiosidade e o esforço natural de vencer. A mecânica do jogo pode contribuir na conscientização de diversos temas, ajudando na mudança de visão e de comportamento para favorecer uma área específica.

A escolha adequada do jogo favorece a mudança do cenário pedagógico, essa alteração influência na consolidação de novas informações, pois o educando se sente atraído e curioso em se debruçar em novas atividades. O ensino deve ser

atrativo e prazeroso, e para que isso aconteça é necessário a incorporação de ações motivadoras, e o lúdico proporciona essa interação, sendo que o alunado passa a se conectar com os conteúdos através dessa metodologia (SANTANA; PETROVA, 2016).

A abordagem técnica da metodologia Design-Based Research (DBR) é caracterizada como uma investigação inovadora no campo das ciências da cognição, esse tipo de pesquisa envolve as vantagens das metodologias qualitativas e quantitativas (MATTA; SILVA; BOAVENTURA, 2014).

Segundo Matta, Silva e Boaventura (2014) a DBR propõe superar as divisões metodológicas quali/quantitativas, a partir de investigações com o objetivo prático de aplicações de estratégias educativas, que venha controlar os graves problemas enfrentados pela educação. Essas aplicabilidades práticas de ferramentas educativas propõem o envolvimento dos fatores qualitativos e quantitativos. Matta, Silva e Boaventura (2014) em suas pesquisas expõem que a educação é um conhecimento prático, e o educador deve aproveitar os conhecimentos populares como uma estratégia de apoio.

As ferramentas educativas aplicáveis vêm apresentando vantagens nos ambientes de ensino, proporcionando aulas atrativas e diferenciadas. O campo da pesquisa vem aderindo às diversas tecnologias de ensino, por meio de sua aplicabilidade, suas inovações para o ambiente educacional, e sua contribuição para a aprendizagem significativa. Matta, Silva e Boaventura (2014) destacam que a DBR se fundamenta em teorias, descobertas empíricas, conhecimentos populares, e produtos que levem os saberes a prática. Esses autores afirmam que para ser uma designação Pesquisa de Desenvolvimento, o problema a ser resolvido deve ser investigado por ações coletivas, a partir do compartilhamento de processo entre todos os envolvidos na práxis.

O professor, deve buscar fatores contribuintes para uma formação dos seus educandos, seja através de material prático ou teórico. As dinâmicas dos jogos na educação possibilitam uma visão ampla nos processos de ensino, como metodologia diferenciada, englobando diversas possibilidades para o indivíduo assimilar as novas informações (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009).

2.2 JOGOS DE TABUEIRO PARA ENSINO

Os jogos de tabuleiro tem funções específicas, capaz de ofertar aprendizado prazeroso, envolvendo diversos públicos “alunos e comunidades”, para que ocorra a troca de ideias e busca de novas informações relevantes a diversos temas, agregando conhecimentos que ajudem a lidar com situações como: problemas ambientais, e aspectos positivos para as ações sustentáveis (MALAQUIAS *et al.*, 2012).

Relatos feitos por Pereira, Fusinato e Neves (2009) com a diversidade de jogos de tabuleiro, exemplifica os mais conhecidos, sendo eles: Dama, Trilha, Gamão, Xadrez, Banco Imobiliário, Jogo da Vida, Detetive, Scotland Yard e War. Cada jogo possui suas particularidades e contribuições próprias. Os autores descrevem que os jogos físicos podem ser usados a qualquer hora e lugar, podendo envolver várias pessoas ao mesmo tempo, já os jogos eletrônicos dependem de condições que as vezes não são acessíveis. Os jogos eletrônicos são individualistas, impossibilitando o contato real entre os jogadores, existindo uma limitação de espaço, sendo cada participante no seu micro ou no seu smartphone.

Na metodologia de Malaquias *et al.* (2012) para a construção dos jogos de tabuleiro, eles utilizaram material de baixo custo, priorizando a reciclagem/reutilização de material, tornando-se uma alternativa sustentável. Os autores realizaram testes em ambientes formais e não formais, esclarecendo que o produto pode ser usado em diferentes públicos, pois possuem diferentes linguagens, comprovando a eficácia pedagógica para a disseminação do conhecimento.

Investigações feitas por Silva, K. *et al.* (2017) mostram a predominância pelo jogo de tabuleiro nas produções de ensino, mesmo com uma demanda de outros jogos como: história em quadrinhos; baralhos; eletrônico/virtual entre outros. Os autores esclarecem que a preferência em utilizar este jogo está ligada ao tempo de aplicação, e facilidade no manuseio e confecções dos mesmos.

“O jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social” (CAMPOS; BORTOLOTO; FELÍCIO, 2003, p 48). Podendo alcançar tais expectativas através do uso de jogos educativos.

Malaquias *et al.* (2012) afirmam que o lúdico auxilia na ampliação dos conhecimentos, permitindo a relação direta entre pessoas. A ferramenta lúdica, proporciona a cada indivíduo a sensação de segurança, confiança na exposição de suas dúvidas e curiosidades, estimulando a aprendizagem, por meio das

descobertas e experiências vivenciadas, e da diversidade cultural onde vive.

“Os jogos pedagógicos revelam a sua importância, pois promovem situações de ensino-aprendizagem e aumentam a construção do conhecimento, introduzindo atividades lúdicas e prazerosas, desenvolvendo a capacidade de iniciação e ação ativa e motivadora” (FIALHO, 2008, p. 12299). O envolvimento entre os participantes e o lúdico, provoca uma sensação agradável de competição, pois, esses desafios estimulam uma maior atenção e o desejo de vencer.

Fialho (2008) ressalta que os educadores podem ir muito além dos métodos básico, podendo proporcionar momentos de harmonia, diversão e descontração, sempre objetivando a aprendizagem através do relacionamento com os demais educando, priorizando um sistema de socialização.

De acordo com Victor e Strieder (2012) muitos educandos que apresentaram dificuldades de aprendizagem podem, gradualmente, aperfeiçoar seu ponto crítico ligados ao sistema de ensino. Por intermédio do lúdico os educadores adotam uma prática pedagógica alternativa, permitindo a indução de novas características como agilidades e pensamentos lógicos, alcançando uma evolução no desempenho escolar.

2.2.1 Jogos de tabuleiro sobre Água

Costa (2013) descreve suas experiências vivenciadas na preparação do jogo sobre água, intitulado “jogando água”. O autor relata que o jogo foi escolhido por abordar doenças de veiculação hídricas, destacando a transmissão, sinais e sintomas, além de outros temas como saneamento básico e preservação ambiental. A construção do jogo foi promovida por 15 alunos do 7º ano, os mesmos fazem parte de uma escola privada.

A construção do jogo por intermédio dos educandos, não foi por acaso, o objetivo do autor era despertar o interesse em realizar a pesquisa, selecionar o material adequado além de possibilitar a ampliação das possíveis formas de aprendizagem. O jogo “jogando água” é constituído por: um tabuleiro; um dado de seis lados; cinco pinos de plásticos; 114 cartas de informações; 116 cartas de perguntas e 43 cartas de charadas (COSTA, 2013).

A aplicação do jogo foi efetuada em duas escolas, em turmas do 7º ano, na qual os alunos aplicadores realizaram a apresentação das regras para conhecerem

o funcionamento do produto. Foi elaborado um levantamento de saberes prévios dos alunos através de um questionário, conhecendo as ideias iniciais sobre a importância da água e suas utilidades, e as possíveis doenças transmitidas pela água. Com a finalização das partidas, os aplicadores puderam observar as experiências obtidas por cada participante, passando por um tipo de entrevista, na qual os jogadores tiveram que responder sobre o grau de dificuldade encontrada no jogo, e as informações ligadas ao tema que por eles eram desconhecidas (COSTA, 2013).

Com a falta de informação para com os cuidados e manutenção das cisternas de placas no município de Pocinhos/PB, e com o manuseio incorreto das águas armazenadas, Souza *et al.* (2016) desenvolveram um jogo de tabuleiro, a fim de promover uma capacitação-reforço, em parcerias com estudantes de escolas públicas e estaduais. Os referidos autores utilizaram o jogo como alternativa de difusão das informações, referentes à conservação das cisternas.

Souza *et al.* (2016) construíram o jogo com características 3D, visando retratar a paisagem local onde os educadores moravam. Os autores montaram o lúdico com peças fixas e móveis, as peças móveis eram compostas por elementos de fáceis manipulações, representando bomba, balde para captar a água da cisterna, peixes, folhas de árvores, animais, calhas etc. Essa estratégia de manipular objetos sobre o jogo tem o objetivo de atrair e fixar a atenção dos participantes durante as partidas, permitindo uma compreensão aos conteúdos.

O Jogo interativo foi desenvolvido de forma comprehensiva para criança e jovens, atingindo um público com faixa etária entre 4 a 6 anos (educação infantil), e entre 7 a 17 anos (ensino fundamental). A metodologia escolhida por Souza *et al.* (2016) propõe a separação de grupos de educandos, permitindo a elaboração de abordagens específicas. Os autores determinaram os referidos conteúdos: utensílios de coleta de água; métodos de higienização dos utensílios e manuseio correto desses.

Com tantos efluentes sendo lançados nos corpos hídricos, empresas responsáveis pelo tratamento da água têm utilizando cada vez mais produtos específicos para deixar esse líquido adequado para o uso novamente. Como forma de compreender as etapas de tratamento de água, Schegocheski *et al.* (2014) criou um jogo físico a fim de facilitar a assimilação dessas etapas. O produto elaborado pelos autores apresenta elementos peculiares, na qual os jogadores poderão

comprá-los à medida que vai jogando, para cada ferramenta comprada, será fornecido um documento, e esse apresentará informações a respeito de como funciona aquele tipo de equipamento.

Schegocheski *et al.* (2014) informa que durante a construção do tabuleiro, foram postas algumas casas com algumas perguntas, as quais os participantes precisavam responder, e as possíveis respostas constavam nas ferramentas compradas no decorrer da partida. Os autores enfatizaram a necessidade de conhecer o processo completo de tratamento de água, e como funciona as Estações de Tratamento de Água (ETA), para adequar a qualidade final desse líquido antes de chegar ao consumidor. Quando todos os envolvidos concluíram as jogadas, esses apresentaram noções de como acontece o tratamento da água. Schegocheski *et al.* (2014) relatam que mesmo os jogadores conhecendo todas as etapas de tratamento, os mesmos poderão continuar jogando, sem perder o interesse, pois, os envolvidos desenvolverão outras estratégias e habilidades para alcançar mais vitórias.

Acreditava-se que a forma de adquirir o conhecimento era através de repetições, porém, sabe-se que a aprendizagem é construída por intermédio de vários fatores, principalmente na escolha correta da metodologia. Monteiro, Coelho e Barbosa (2017) apontam o lúdico como um método eficaz, uma vez que a utilização desses pode trazer benefícios no processo de aprendizagem. Os autores desenvolveram um jogo de tabuleiro em que podem ser trabalhadas as temáticas: educação ambiental e o uso sustentável da água.

Monteiro, Coelho e Barbosa (2017) construíram o tabuleiro contendo 45 casas, e em algumas áreas específicas do jogo, o participante se depara com informações referentes ao uso da água. O tabuleiro foi constituído por uma diversidade de imagens ilustrativas, e algumas dessas indagavam o que o jogador deveria fazer ao se deparar com aquela situação na vida corriqueira. Foi observado, que os autores também abordaram situações sobre desperdícios da água e o gasto médio por pessoas em alguns países, além do uso em algumas atividades diárias.

O jogo de tabuleiro elaborado por Monteiro, Coelho e Barbosa (2017) foi aplicado no SESC/PB, com uma média de 50 alunos envolvidos, apresentando uma faixa etária entre 5 a 7 anos de idade. Os autores destacam que antes da aplicação do jogo, os educandos passaram por uma fase de esclarecimentos sobre o funcionamento do mesmo, houve a abordagem de aulas expositivas e participativas

com relação ao tema: a água no mundo; formas corretas para utilização da água; métodos de prevenção de desperdício de água.

A falta de água tem se tornado comum em várias regiões do Brasil e do mundo, provenientes do uso demasiado dos recursos hídricos. München e Hammes (2018) desenvolveram um projeto que engloba a temática “Água como tema potencializador para o ensino de Ciências da Natureza em espaços do campo e da cidade”. Os autores enfatizaram a necessidade de propagar conhecimentos através do jogo de tabuleiro, direcionados ao ensino fundamental – anos finais.

München e Hammes (2018) realizaram entrevistas com professores do ensino fundamental de três escolas públicas, obtendo informações precisas, ligadas a realidade da escola. Essas investigações permitiram o enriquecimento do jogo, transformando determinadas situações em cartas para identificar práticas adequadas ou inadequadas para conservação e preservação da água, além de cartas com situações/problemas que deveriam ser solucionadas pelos participantes. O tabuleiro construído pelos autores apresenta um percurso da água e do esgoto, ilustrado em ambientes rurais e urbano. Além do tabuleiro, o jogo é composto por 8 peões, 1 dado, 16 cartas-práticas e 10 cartas-perguntas.

Quadro 1- Características gerais dos jogos de tabuleiros sobre água.

Jogos de tabuleiros sobre água	Conteúdos detalhados do jogo	Faixa etária e ano escolar	Características de jogabilidade	Resultados da aplicação
“JOGANDO ÁGUA”	<ul style="list-style-type: none"> - Doença de veiculação hídrica: transmissão, sinais e sintomas; - Saneamento básico; - Lixo; - Recursos naturais; - Preservação ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos entre 11 a 17 anos (7º ano, ensino fundamental). 	<ul style="list-style-type: none"> - Os jogadores deverão jogar o dado para estabelecer a ordem dos jogadores. Quem tirar o número maior começa a jogar; - Os participantes devem andar com os pinos no tabuleiro quantas casas tirar no dado e seguirem a instrução de cada casa; - O Jogador deve retirar uma carta correspondente à cor da casa em que a jogada o proporcionar, realizando as funções exigidas por essas; - Quem chegar primeiro ao final da trilha do tabuleiro, ganhará o jogo, porém pode-se jogar até 	<ul style="list-style-type: none"> - Foram feitos dois tipos de questionários um para avaliar os conhecimentos prévios e outro para a avaliação do material didático. - Foi observado que muitos participantes desconheciam de alguns conteúdos abordados no lúdico, e outros acharam o jogo e seus desafios fáceis. - Os resultados do jogo provocaram relatos de alunos, enfatizando que algumas doenças citadas no material didático eram

			que o último jogador complete sua trilha.	totalmente desconhecidas para eles, outros afirmaram que todas as doenças já eram conhecidas.
“TABULEIRO 3D”	<ul style="list-style-type: none"> - Utensílios de coleta de água; - Métodos de higienização do dos utensílios de coleta de água; - Manuseio correto dos utensílios de coleta de água. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos entre 4 a 6 (anos (educação infantil); - Alunos entre 7 a 17 anos (ensino fundamental). 	<ul style="list-style-type: none"> - O jogo funciona como os demais jogos de tabuleiro, sendo que os pinos são substituídos pelos próprios alunos; - Os jogadores poderão avançar uma casa apenas quando responder uma pergunta formulada; - As perguntas foram elaboradas com o objetivo de observar os conhecimentos dos jogadores a respeito das vivências deles com as cisternas; - À medida que os participantes respondiam as perguntas, outra pessoa registrava ou gravava as respostas dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> - O jogo permitiu a aquisição de conhecimentos para o manejo correto das cisternas de placas; - Higienização adequada para os utensílios de coleta de água; - Cuidados com animais domésticos ou de criação, limpezas periódicas dos telhados e calhas e informações sobre outros fatores que podem comprometer a qualidade da água armazenada.
“JOGO DAS ÁGUAS”	<ul style="list-style-type: none"> - Estação de Tratamento de Água (ETA); - Água; - Etapas para o tratamento da água: Coagulação; Floculação; Decantação; Filtração; Desinfecção e Reservatórios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Participantes acima de 12 anos (ensino fundamental). 	<ul style="list-style-type: none"> - Os jogadores deverão comprar equipamentos no decorrer das jogadas, essas ajudarão nas soluções das perguntas que estarão presentes nas casas do tabuleiro. - O jogador se quiser comprar os equipamentos, deverá pagar ao banco o valor que estiver indicado no próprio tabuleiro. - O jogo se encerra quando algum jogador possuir todos os equipamentos do tabuleiro, levando os outros participantes à falência. 	<ul style="list-style-type: none"> - As etapas de tratamento da água presentes nas estações de tratamento, deverão ser de conhecimento de todas as pessoas que participarem do jogo. - A população participante, deverá reconhecer a importância da preservação das fontes e mananciais de água.
“USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA”	<ul style="list-style-type: none"> - A água no mundo; - Formas corretas para utilização 	<ul style="list-style-type: none"> - Alunos entre 5 a 7 anos (educação infantil). 	<ul style="list-style-type: none"> - Um dos participantes é escolhido para iniciar a partida jogando o dado, e avança a quantidade de casas respectivas ao valor do dado; 	<ul style="list-style-type: none"> - Os envolvidos adquiriram conhecimentos sobre o uso sustentável da água, além de compreender alguns métodos de

	da água; - Métodos de prevenção de desperdício de água.		- Vence aquele que primeiro completar todo o circuito proposta pelo tabuleiro. - Quando um dos participantes caírem em uma das áreas que contém informações sobre a água, deverá escolher uma carta correspondente àquela determinada pela casa. O jogador deverá realizar a atividade que o bilhete ordenar, avançando ou retrocedendo, além de outras tarefas que estarão contidas nas demais cartas.	preservação para evitar desperdício desse líquido tão precioso.
“ÁGUA E SUSTENTABILID ADE – ENSINO FUNDAMENTAL”	- Ciclo hidrológico; - Água potável; - Preservação e conservação da água.	- Alunos entre 11 e 17 anos (7º ano, ensino fundamental)	- A partida inicia quando um dos participantes lança o dado e tira a numeração mais alta; - O aluno deverá solucionar os problemas apresentados no decorrer do percurso, respondendo as perguntas ou realizando as ações contidas nas cartas. - O vencedor será aquele que primeiro completar o percurso.	- Aquisição de conhecimentos sobre preservação e conservação da água; - Os participantes puderam assimilar mais informações sobre o ciclo hidrológico e definições sobre água potável.

Fonte: Costa (2013); Souza *et al.* (2016); Schegocheski *et al.* (2014); Monteiro, Coelho e Carbosa (2017); München e Mammes (2018).

Os jogos mencionados possuem algumas características em comum, principalmente por se tratarem de jogos de tabuleiros, todos são de caráter físico, apresentando cartas, pinos e desafios para serem realizados. Os respectivos jogos apresentam um tema central “Água”, e a partir desse, os produtos fazem suas abordagens pertinentes, de acordo com a realidade do público que vai ser beneficiado com a metodologia.

O produto elaborado nesse trabalho, também apresenta algumas similaridades com os materiais já citados acima, na qual pode ser destacado: estrutura física; distrações durante o percurso; cartas informativas. Além dessa estruturação, o jogo construído nessa problemática possui o tema em comum “Água” como todos os trabalhos referenciados, abordando suas dimensões específicas,

para o local onde será aplicado. Essas dimensões se aproximam do trabalho feito por Souza *et al.* (2016) no qual são abordados processos de armazenamento, higienização de calhas e cuidados com a água captada.

Monteiro, Coelho e Barbosa (2017); Costa (2013); Schegocheski *et al.* (2014) e München e Mammes (2018) inseriram em seus produtos os cuidados com os desperdícios da água, uso sustentável da água e saneamento básico.

2.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE VERTENTE DO LÉRIO

O sistema de captação e armazenamento de água de chuva em cisternas é uma forma simples de obtenção de água, e tem sido amplamente adotado em todo o mundo há vários séculos para o consumo humano. Consegue-se, mesmo com o baixo índice pluviométrico (quantidade de chuva por metro quadrado) típico de regiões semiáridas, uma quantidade de água capaz de suprir as necessidades básicas de uma família, para beber e cozinhar, durante o período de maior escassez (SILVA; PÁDUA, 2007). O Agreste Setentrional é caracterizado por apresentar precipitações pluviométricas consideradas baixas e muitas vezes insuficientes para suprir as necessidades da população regional, boa parte do abastecimento feita por caminhões pipas, e outra parte por intermédio de Barragens, porém, boa parte dessas apresenta dificuldades em captar e realizar o sistema de distribuição das águas, pois se encontram no seu volume morto, proveniente das poucas precipitações.

A barragem de Jucazinho segundo os dados da COMPESA citado por Silva Júnior (2016) possui uma capacidade de 327.045.336 m³ de água, esse reservatório, é essencial para o abastecimento de 15 municípios, aproximadamente 638.023 habitantes dependem diretamente desse fornecimento. Por intermédio da sua capacidade total de armazenamento de água, Jucazinho é considerado um dos principais reservatórios, e também o maior do estado de Pernambuco com 70 m de altura e 430 m de largura. Nos últimos anos os níveis de precipitações têm decaído, provocando o declínio do nível das águas da barragem, implicando em um colapso no ano de 2016, fenômeno proveniente de uma seca não vista a mais de 50 anos, permanecendo nessa situação até o ano de 2018, sendo que no referido ano o reservatório voltou a receber águas da chuva. A precipitação do ano de 2018

permitiu que a barragem de Jucazinho voltasse a armazenar água, atingindo um total de 6% da sua capacidade total (MEDEIROS, *et al.*, 2018). A questão pluviométrica é algo escasso na região que caracteriza o clima semiárido, porém o uso demasiado e o desperdício contínuo aceleraram o colapso do reservatório.

Parte dos municípios que dependem da barragem Jucazinho e de caminhões pipas para seu abastecimento, encontram-se nos domínios da bacia hidrográfica do Rio Capibaribe. Dentro desses territórios, as cidades apresentam certas quantidades de açudes, porém de uma dimensão considerada pequena, os riachos ou cursos de águas que existem no local são caracterizados como intermitentes (BELTRÃO *et al.*, 2005). Mesmo com tanto esforço em armazenar e controlar o consumo da água, observa-se que a mesma está se tornado cada vez mais escassa, e sua qualidade se deteriora rapidamente. A água subterrânea é uma alternativa econômica, e considerada mundialmente como uma fonte indispensável de abastecimento para o consumo, principalmente para os povos que não tem acesso à rede pública de abastecimento (MEDEIROS *et al.*, 2018).

O colapso na barragem de Jucazinho tem castigado a população que reside na zona rural e urbana, na qual esses habitantes necessitam de forma integral do abastecimento hídrico para a realização das atividades domésticas, dessedentação de animais e produção básica de alimentos por meio da agricultura. Mesmo as águas de Jucazinho apresentando uma grande quantidade de sais (BORBA *et al.* 2016), a população tem as destinado para suas atividades de rotina inclusive o consumo humano, quando não dispõem de outras opções. A população não deve se conformar com um simples abastecimento. É necessário um controle na qualidade da água, pois uma concentração elevada de sais pode comprometer o estado de saúde do indivíduo. Outros fatores vêm comprometendo a qualidade da água, como a poluição dos corpos hídricos feita diretamente por despejos de efluentes, ou descartes inappropriados de resíduos sólidos próximos ou diretamente nos reservatórios (GUIMARÃES; BARBOSA, 2017).

Com tantas mudanças climáticas, afetando diretamente a temperatura, nebulosidade e precipitação, é evidente a necessidade da prática da reutilização da água para fins diversos. Essa ação, traz uma positividade quanto ao controle de despejos inadequados no meio aquático, evitando a proliferação de microrganismo pela concentração de matéria orgânica que pode afetar a composição físico-química e microbiológica, influenciando em futuras patologias nos indivíduos que utilizam

essas águas (MEDEIROS *et al.*, 2018).

A reutilização da água é uma prática que induz ao processo de racionamento, promovendo um mecanismo de conservação dos recursos hídricos. Esse método minimiza os descartes de efluentes que são feitos sem nenhum tratamento adequado, afetando muitas vezes os reservatórios e as águas subterrâneas. Com a prática da reutilização a população também usufruirá de outras vantagens como: qualidade da água; menos investimentos em tratamento dos meios aquáticos; proteção ao meio ambiente e propagação a saúde da população com menos custos. Silva, Silva e Aragão (2016) afirmam que as campanhas de conscientização para o controle do desperdício da água, estão ligadas à economia. Porém, não é suficiente apenas reduzir gastos de consumo, é essencial promover ações ligadas ao ciclo da água, englobando a preservação dos mananciais e reúso do recurso, para atingir a qualidade básica estabelecida pelas normas sanitárias.

Como uma forma de aquisição e de prevenção ao período de estiagem no município de Vertente do Lério, no ano de 1993 o primeiro gestor decreta uma lei municipal “LEI Nº 004/93” como plano de investimento objetivando atender as necessidades dos municípios. Dentro desse plano é sancionada a mobilização de compras de matérias para a construção de várias cisternas, que serviriam de estratégia básica para o sistema de captação e armazenamento de água das chuvas, prevenido a população durante o período de estiagem (VERTENTE DO LÉRIO (PE), 1993).

Os demais gestores deram prosseguimento a essa prática de armazenamento de água, com aquisições de cisternas e construções de açudes tendo o apoio de outras políticas públicas. Essa preocupação também foi despertada pelo governo do estado de Pernambuco, desenvolvendo o programa água para todos. Esse projeto foi estimulado a partir da prolongada estiagem que provocou a perda da produção dos agricultores do estado, o programa teve como requisitos distribuir três mil cisternas de polietileno, com a meta de atingir 14 municípios, especificamente 15 mil agricultores do interior do estado (PERNAMBUCO, 2010).

Além da preocupação no sistema de armazenamento das águas, como o município está sobre a bacia hidrográfica do Rio Capibaribe, existem inúmeras escavações de poços tubulares que também contribuem na complementação hídrica da população, porém as águas disponíveis desses poços são de qualidade regular (BORBA *et al.*, 2016).

De acordo com as pesquisas de Beltrão *et al.* (2005), a qualidade da água subterrânea encontrada em toda região foi caracterizada como salobras e salinas, com predominância de água salina em 92% dos pontos analisados. Sendo utilizada pelos pesquisadores a portaria 1.469/FUNASA, que estabelece os padrões de potabilidade da água para consumo humano.

Mesmo essa água não apresentando uma boa qualidade a população utilizam-na para diversas finalidades, sendo para o uso doméstico: consumo e usos gerais, dessedentação de animais e para o cultivo de algumas plantações que suportam certo teor de sais. “No Nordeste a população é acometida com a escassez de água em razão da seca prolongada e dos reduzidos índices pluviométricos. Como solução, a população utiliza água de poços e cisternas, cuja qualidade dificilmente é avaliada” (MEDEIROS *et al.*, 2018, p. 3).

Como a predominância no município é a água salgada, houve a preocupação em utilizá-la de uma forma eficaz. Pensando dessa forma, mais um programa foi desenvolvido pelo governo estadual, denominado programa água doce em Pernambuco, desenvolvido pela Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos (2010), com o requisito de qualificar em potável através de aparelhagem que retirasse o excesso de sal, procedimento denominado dessalinização.

O programa expande o acesso a água de boa qualidade para vários municípios que tem a dificuldade de acesso ao abastecimento. Como a cidade de Vertente do Lério apresenta esse problema, é óbvio que as unidades públicas também têm suas dificuldades para funcionar, sem água pode-se afirmar que todas as atividades parariam, inclusive as instituições educativas. As escolas dependem da água para as atividades básicas: limpeza em geral; cozimento das refeições e para o sistema de irrigação de algumas plantas presentes nas entidades (PERNAMBUCO, 2010).

Estudos feitos por Borba *et al.* (2016) mostra que a cidade de Vertente do Lério está totalmente inserida no domínio Hidrogeológico Fissural, constituído por rochas do conjunto cristalino: rochas metamórficas e ígneas. As investigações feitas pelos mesmos autores ao Banco de Informações da SIAGAS apontam que o município conta com 41 poços tubulares (captação subterrânea), sendo que apenas 9 dos poços tubulares perfurados estão equipados e em atividades.

Por efeitos das ações climáticas, muitos municípios pernambucanos se encontram sujeitos a desertificação ou a períodos de secas mais prolongadas,

sendo necessário o desenvolvimento de métodos para se adaptar a esses efeitos. Segundo Lacerda *et al.* (2015) aproximadamente 135 municípios estão suscetíveis a desertificação, caso não haja a implantação de medidas públicas para minimizar tais problemas, o quadro pode agravar, levando o processo migratório, deslocando povoados que foram afetadas pela seca para centros urbanos, comprometendo ainda mais as condições socioeconômica.

Os principais cursos de águas do Município de Vertente do Lério são: riacho Vertente do Lério, riacho Pá Virada, riacho do Capim, riacho do Pato e o rio Caiaí. O rio Caiaí é o principal ponto onde se limitam os municípios de Vertente do Lério e Surubim. De acordo com Borba *et al.* (2016) a Cidade não apresenta açudes com capacidade de armazenamento superior a 100.000 m³, sendo que todos os tributários são de caráter intermitente, apresentando um padrão de drenagem que é o dendrítico (grande quantidade de afluentes e subafluentes).

Segundo Borba *et al.* (2016) o município de Vertente do Lério faz parte das 18 cidades que constitui o Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras (CONIAPE), com a finalidade de buscar mais informações sobre os recursos hídricos e minerais. O autor ainda relata que dentre os 18 municípios que constituem o CONIAPE, 15 não possuem monitoramento fluviométrico realizado pela CPRM/ANA. Sendo necessário mostrar a população diversas formas alternativas de abastecimento de qualidade, para que essa supra as demandas básicas diárias por vários anos.

2.4 TEORIA SOCIOINTERACIONISTA DE LEV VYGOTSKY

O desenvolvimento cognitivo da criança está ligado ao sistema de processamento de informações, aperfeiçoamento de habilidades e capacidade de aprendizagem da linguagem e escrita. De acordo com a teoria sociointeracionista de Lev Vygotsky esse desenvolvimento se dá por intermédio do envolvimento social, especificamente através da interação com outros indivíduos e com o meio (MUNIZ JÚNIOR; SANTOS, 2018).

A teoria sociointeracionista demonstra a importância da interação do indivíduo com diferentes fatores contribuintes para o processo de aprendizagem, onde a criança por si não aprenderá só com o decorrer do tempo, pois não possui recursos próprios para proporcionar seu desenvolvimento. Essa teoria mostra a importância

da envolvência entre diversos sujeitos, descrita como Zona de Desenvolvimento Proximal, havendo trocas de saberes com parceiros mais experientes (RABELLO; PASSOS, 2013).

Quando existe a interação entre indivíduos, pode-se dizer que ocorre o compartilhamento de informações, sendo esse fator o indutor para um possível desenvolvimento e aprimoramento dos conhecimentos. Para que ocorra o desenvolvimento cognitivo no indivíduo é necessário que ele interaja com outras pessoas, as informações não ficarão retidas em um único espaço, mas se propagará simultaneamente.

As ideias de Vygotsky apontam que a educação precisa investir em métodos diferenciados e inovadores. Os educadores precisam inovar suas estratégias de ensino, se desprendendo do ensino tradicional, sendo essas rotinas analisadas pelos educandos como cansativas, despertando pouco interesse entre eles, comprometendo o processo de aprendizagem. Com bases nas dificuldades, os professores devem buscar situações facilitadoras, sendo os mesmos, os principais responsáveis para a escolha da metodologia que melhor se enquadra a turma (THEREZA JÚNIOR, 2015).

Vygotsky, na construção da sua teoria, relata que é necessário o envolvimento de duas pessoas para que ocorra o compartilhamento de experiências e ideias. Esse envolvimento proporciona a formulação de novas vivências e conhecimento. “A doutrina de Vygotsky denominada sociointeracionista, propõe o diálogo das interações com o outro e com o meio, como provocadora do desenvolvimento” (MUNIZ JÚNIOR; SANTOS, 2018, p. 60).

A teoria sociointeracionista, mostra que as crianças já nascem em um mundo social e sua aprendizagem é estimulada através do envolvimento com outras pessoas. Em outras palavras a aprendizagem é uma experiência social, que pode ser melhorada a partir da utilização de ferramentas e signos. Essas ferramentas permitem um relacionamento significativo para os educandos, como a escrita e a linguagem (THEREZA JÚNIOR, 2015).

Tavares *et al.* (2016) em análises da teoria sociointeracionista, observa que não é apenas através da aquisição da linguagem oral que as pessoas adquirem maneiras complexas de se relacionar com o meio que o envolve. O estudosso da teoria de Vygotsky mostra que o aprendizado da linguagem escrita é considerado um grande avanço para o desenvolvimento cognitivo pessoal. O homem é concebido

como agente transformador e está sujeito a mudanças por intermédio do meio social, essas mudanças acontecem através dos fatores biológicos e por consequência dos efeitos ambientais na qual o homem está inserido, contribuindo nas ações comportamentais do indivíduo.

É possível perceber que Vygotsky se aproxima mais do empirismo do que do inatismo. Segundo ele, o homem é antes de tudo um ser social e só depois é que se individualiza. O psicólogo lembra ainda que o indivíduo não se trata apenas de um simples receptáculo que somente absorve, mas que de forma ativa se relaciona com o mundo e se reconstrói nele (MUNIZ JÚNIOR; SANTOS, 2018, p. 60).

O processo de aprendizagem só pode acontecer, quando a participação social está dentro de um espaço de envolvimento, denominado de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A Zona de Desenvolvimento Proximal é a extensão dos conhecimentos já presente na pessoa, com aquilo que ele tem capacidade de assimilar. “Percebe-se que a distância entre aquilo que a criança é capaz de fazer sozinha e aquilo que realiza com a ajuda de outros é chamado por Vygotsky de zona de desenvolvimento proximal” (TAVARES *et al.*, 2016, p. 615).

Para Vygotsky, relatado por Rabello e Passos (2013), as aprendizagens que ocorrem dentro da ZDP permitem que os indivíduos se desenvolvam ainda mais, ou seja, esse fator proporciona um aprimoramento dos conhecimentos de caráter indispensável. É nessa distância que a aprendizagem vai acontecendo, neste caso a função do professor seria de facilitar ou mediar o conhecimento entre o educando e o mundo.

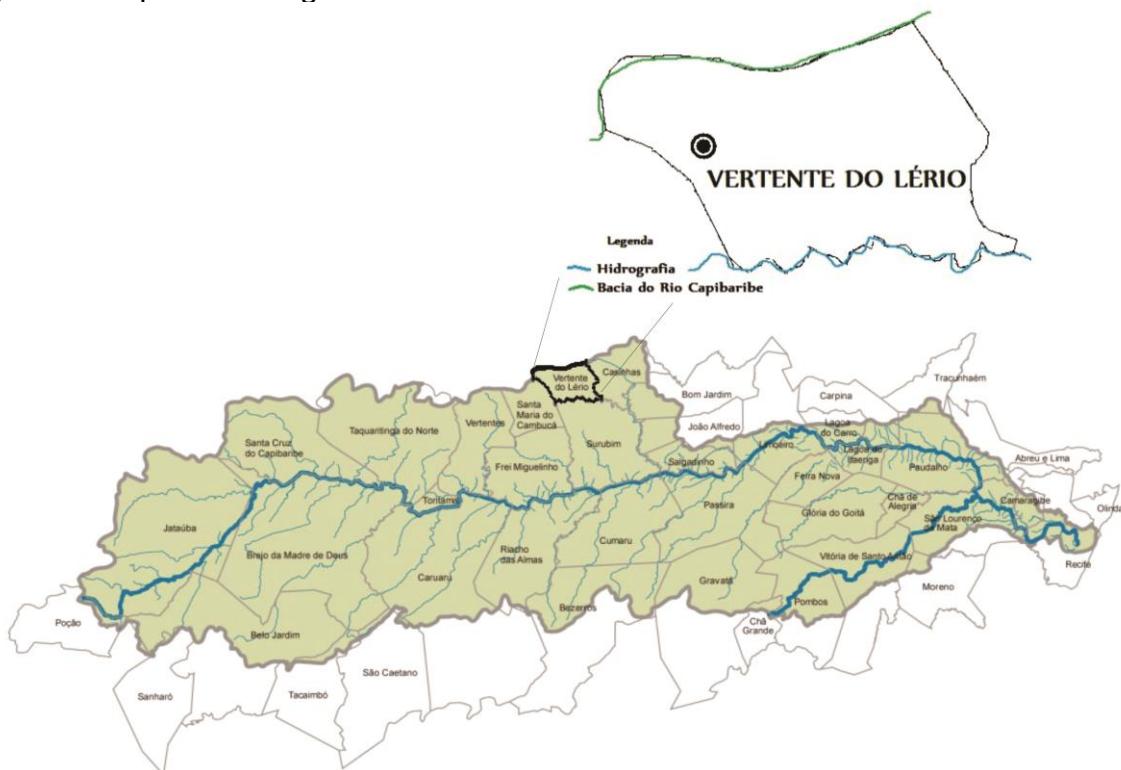
Os educadores devem investir em trabalhos em grupos, promovendo um método de motivação, sendo essas estratégias focadas em facilitar a assimilação dos conhecimentos, retirando a sensação de exclusão dos educandos. Além disso, os professores devem conservar a participação particular de cada indivíduo no grupo, pra que todos os envolvidos deem sua parcela de cooperação. Para Tavares *et al.* (2016) essa Zona de Desenvolvimento Proximal tem uma relação fundamental para o entendimento da construção e desenvolvimento do aprendizado, sendo possível adquirir certas características por intermédio desse envolvimento social e com as ferramentas culturais que o envolvem.

3 DESENHO METODOLÓGICO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

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 (Figura 1). 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 método quantitativo que foca na análise do caso apenas por interpretações de variáveis (FREITAS; JABBOUR, 2011).

Figura 1- Mapa da hidrografia de Vertente do Lério.



Fonte: Adaptado de Borba *et al.* (2016); APAC (2009).

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.

3.2 MÉTODOS

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.

3.2.1 Fase 1: Identificação do Problema por pesquisadores e sujeitos engajados

Na fase 1, foi feito 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 2 professores (Biologia e Geografia), 20 alunos e 8 pessoas da comunidade.

A partir do plano estadual do programa água doce do estado de Pernambuco, sete localidades do município de Vertente do Lério se beneficiam do programa, sendo eles: Ganco do Galo; Sítio Cajá de França 1; Sítio Cajá de França 2; Sítio Embebedado; Sítio Gambá; Sítio São Salvador e Tambor (PERNAMBUCO, 2010).

3.2.2 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

(Apêndice A). Em parceria com mais 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 sobre a temática central “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 convededores 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.

3.2.2.1 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 (Apêndice B). O jogo atende aos seguintes pressupostos:

- Tabuleiro com cores e imagens.
- 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”; (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.
- 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 (Apêndice C). 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 sustáveis, 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.

3.2.3 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 oferecer 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; (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 enfrentados 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 orientado 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 5 grupos com 4 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 a exposição de toda a temática. Totalizando 2 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 4 pessoas selecionados aleatoriamente, totalizando 8 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, conectado as respectivas experiências a realidade do dia a dia enfrentada pela população.

3.2.4 Validação

O produto educativo foi validado em parceria educadores, alunos e comunidade, destacando os critérios sugeridos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Ensino Superior – CAPES. Quanto a 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 atores (educadores) envolvendo diferentes tipos de conhecimento e experiências; e aplicabilidade: apresenta fácil manuseio e compreensão de regras, podendo ser aplicado em diferentes públicos (ALBINO *et al.*, 2019).

4 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 envolvência 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 as 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 atendesse 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.

4.1 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 2). Foram recolhidos resíduos que seriam descartados, como: tampa de garrafa, papelão e retalhos de papeis, sendo reaproveitados de forma sustentável.

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. 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 2- 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 3), recortadas e coladas em materiais reaproveitados mais rígidos (papelão e papel cartão), essa etapa foi desenvolvida junto com os educandos.

Figura 3 – Cartas informativas: captação e reutilização da água.



Fonte: O Autor (2019).

O tabuleiro é composto por duas pilhas de cinquenta e seis cartas, separadas a partir do conteúdo abordado. Em cada partida os jogadores utilizavam uma dessas pilhas, contendo quarenta e duas cartas “informativas” e quatorze 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 papeis 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.

4.2 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 4). 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 logo do tabuleiro.

Figura 4- Validação do produto 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.

Afirmações 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 5). 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 5- Validação do produto 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 explanações 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 6). 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 6- 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 prolongada, 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.

5 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 atraiendo 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 despertamento 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

- ALBINO, J. G. L. *et al.* Lixeira informativa: a relação do dado com a práxis ambiental. In: Congresso Regional da Sociedade Brasileira de Biofísica, 5., 2019, Recife. **Anais....** Recife, PE, 2019.
- AGENCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMAS. **Apresentação do PHA da Bacia Hidrográfica do Rio Capibaribe.** Recife: APAC, 2009. Disponível em: <http://www.sirh.srh.pe.gov.br/hidroambiental/bacia_capibaribe/index.php/abertura>. Acesso em: 30 set. 2019.
- BACCI, D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. **Estudos avançados**, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BELTRÃO, B. A. *et al.* **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, Estado de Pernambuco: diagnóstico do Município de Vertente do Lério.** CPRM, Recife-PE, 2005.
- BORBA, A. L. S. *et al.* Diagnóstico atual dos setores mineral, hídrico e de riscos geológicos agreste pernambucano e fronteiras estado de Pernambuco. **Consórcio Público Intermunicipal do Agreste Pernambucano e Fronteiras – CONIAPE.** Recife, PE, 2016.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Educação é a base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2018.
- BREDA, T. V.; PICANÇO, J. L. A educação ambiental a partir de jogos: aprendendo de forma prazerosa e espontânea. In: Simpósio sobre Educação Ambiental e transdisciplinaridade, 2., 2011, Goiânia. **Anais....** Goiânia: UFG, 2011, p. 1-13.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos núcleos de Ensino**, v. 47, p. 47-60, 2003.
- COSTA, E. C. P. “Jogando água”: explorando as potencialidades do jogo como material paradidático. 2013, 110f. Dissertação (Mestrado em ciências). Instituto Oswaldo Cruz - IOC. Rio de Janeiro, RJ, p. 05-97, 2013.
- D'ALVA, O. A.; FARIA, 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.
- DA SILVA, V. D. P. R. *et al.* Estudo da variabilidade anual e intra anual da precipitação da região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 27, n. 2, 2012.
- FERREIRA, C. P.; MEIRELLES, R. M. S. Avaliação da metodologia participativa na

elaboração de um jogo: uma forma de trabalhar com a transversalidade construindo conhecimento e contribuindo para a promoção da saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 275-292, 2015.

FIALHO, N. N. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: Congresso nacional de educação. Curitiba. **Anais....** Curitiba, PR, 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**, Lajeado, RS, v. 18, n. 2, 2011.

GOMES, U. A. F. et al. 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.

GUIMARÃES, C. S.; BARBOSA, I. M. B. R. Qualidade da água bruta e insumos utilizados em ETA do Agreste pernambucano. **CIENTEC-Revista de Ciência, Tecnologia e Humanidades do IFPE**, v. 9, n. 2, 2017.

THEREZA JÚNIOR, A. H. Uma Reflexão sobre a Influência da Afetividade no Pensamento e Fala sob o Ponto de Vista da Teoria de Desenvolvimento e Aprendizagem de Vygotsky. In: Semana de Integração do Câmpus de Inhumas, 4., Inhumas. **Anais....** Goiás: UEG, 2015, p. 129-139.

MUNIZ JÚNIOR, L. C. C.; SANTOS, G. B. Resenha crítica o sócio interacionismo de Lev Vygotsky. **Revista da FAESF**, v. 2, n. 3, 2018.

LACERDA, F. F. et al. Alterações climáticas globais; uma realidade em Pernambuco. In: Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife. **Anais....** Recife-PE, 2015, p. 121-154.

MALAQUIAS, J. F. et al. 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, RS, V. 29, p. 01-16, 2012.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. Um panorama das pesquisas sobre livro didático e educação ambiental. **Ciência & Educação**, São Bernardo do Campos, SP, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2010.

MATTA, A. E. R.; SILVA, F. P. S.; BOAVENTURA, E. M. Design-based research ou pesquisa de desenvolvimento: metodologia para pesquisa aplicada de inovação em educação do século XXI. **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, BH, v. 23, n. 42, p. 23-36, 2014.

MEDEIROS, S. K. G. A. et al. **Análise e tratamento de água salina utilizando sistema com reator adsorutivo alimentado por energia solar**. 2018. Disponível em: <<http://repositorio.asces.edu.br/bitstream/123456789/1483/1/TCC%20-20BIOMEDICINA.pdf>>. Acesso em: 31 jan. 2019.

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. **Anais....** João Pessoa, PB, 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. (Orgs.). **Aprendendo Ciências**: Ensino e extensão. v. 1, Bagé, RS: Editora Faith, 2018. cap. 11, 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 de Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., Florianópolis. **Encontro....** Florianópolis, SC, 2009, p. 12-23.

PERNAMBUCO. Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos e Energéticos, **Plano estadual do programa água doce - Estado de Pernambuco (2010 a 2015)**. Recife: Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos e Energéticos, 2010.

RABELLO, E. T.; PASSOS, J. S. **Vygotsky e o desenvolvimento humano**. 2013. Disponível
em:<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38699285/desenvolvimento_humano.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1529520282&Signature=Ev8DmTlf5JWq%2BgpUmktqvT8vndU%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DVygotsky_e_o_desenvolvimento_humano.pdf>. Acesso em: 20 Jun 2018.

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. *et al.* Jogo das águas: conhecendo o processo de tratamento da água. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 42., Juiz de Fora. **Anais....** Juiz de Fora, MG, 2014.

SILVA JÚNIOR, M. J. **Análise da precipitação pluviométrica do município de caruaru-pe para aplicação no gerenciamento dos recursos hídricos da região**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental). Associação Caruaruense do Ensino Superior e Técnico – ASCES. Caruaru, PE, p. 62, 2016.

SILVA, C. V.; PÁDUA, V. L. Qualidade microbiológica de água de chuva armazenada em cisternas de placas, construídas em comunidades rurais do município de Araçuaí – MG. In: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 6., 2007, Belo Horizonte. **Anais....** Belo Horizonte, MG, 2007.

SILVA, J. G.; SILVA, M. S.; ARAGÃO, S. F. Reutilização de águas cinzas. 2016. Disponível
em:<<https://servicos.toledo.br/repositorio/bitstream/7574/262/1/J%C3%A9ferson%20Gama%20da%20Silva%20-%20M%C3%A1rcio%20Scatolin%20da%20Silva%20->>

%20REUTILIZA%C3%87%C3%83O%20DE%20%C3%81GUAS%20CINZAS.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2019.

SILVA, K. J. F. *et al.* A utilização de jogos didáticos no ensino de biologia: uma revisão de literatura. **Educere et Educare**, v. 13, n. 27, 2017.

SOUZA, J. H. B. *et al.* 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, S. A.; NETO, I. B. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Paraná, 2016. 27 p.. (Cadernos PDE). Versão online: p. 01-27. ISBN 978-85-8015-093-3.

SOUZA, K. C. O. *et al.* Capacitação de estudantes do Município de Pocinhos sobre o manejo adequado e uso racional da água de cisternas de placas. In: Congresso Brasileiro de Gestao Ambiental, 7., 2016, Campina Grande. **Anais....** Campina Grande, PB, 2016.

TAVARES, A. R. *et al.* As contribuições do estudo de Vygotsky para a educação contemporânea e as teorias pedagógicas. In: Semana de Integração do Câmpus de Inhumas, 5., **Anais....** Goiás: UEG, 2016, p. 611-617.

VERTENTE DO LÉRIO, Lei nº 004, de 15 de janeiro de 1993. **Dispõe sobre o plano plurianual de investimentos do Município de Vertente do Lério e dá outras previdências**. Poder executivo, Vertente do Lério, PE, 15 jan. 1993. Disponível em: <<http://www.vertentedolerio.pe.gov.br/site/wp-content/uploads/2017/04/Lei-n%C2%BA-004-1993-PPA-1993-1994.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2018.

VICTOR, R. A.; STRIEDER, R. B. Atividades lúdicas e ensino de astronomia: Uma proposta envolvendo jogo de tabuleiro. **Barsano, Paulo Roberto**, 2012. Disponível em: <www.ucb.br/sites/100/118/TCC/2º2012/TCCRaquelAraujoVictor.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2019.

APÊNDICE A – REGRAS DO JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”

Para não faltar água é um jogo físico constituído por: 1 tabuleiro; 1 dado; 4 pinos; 56 cartas verdes e 56 cartas amarelas. O 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.

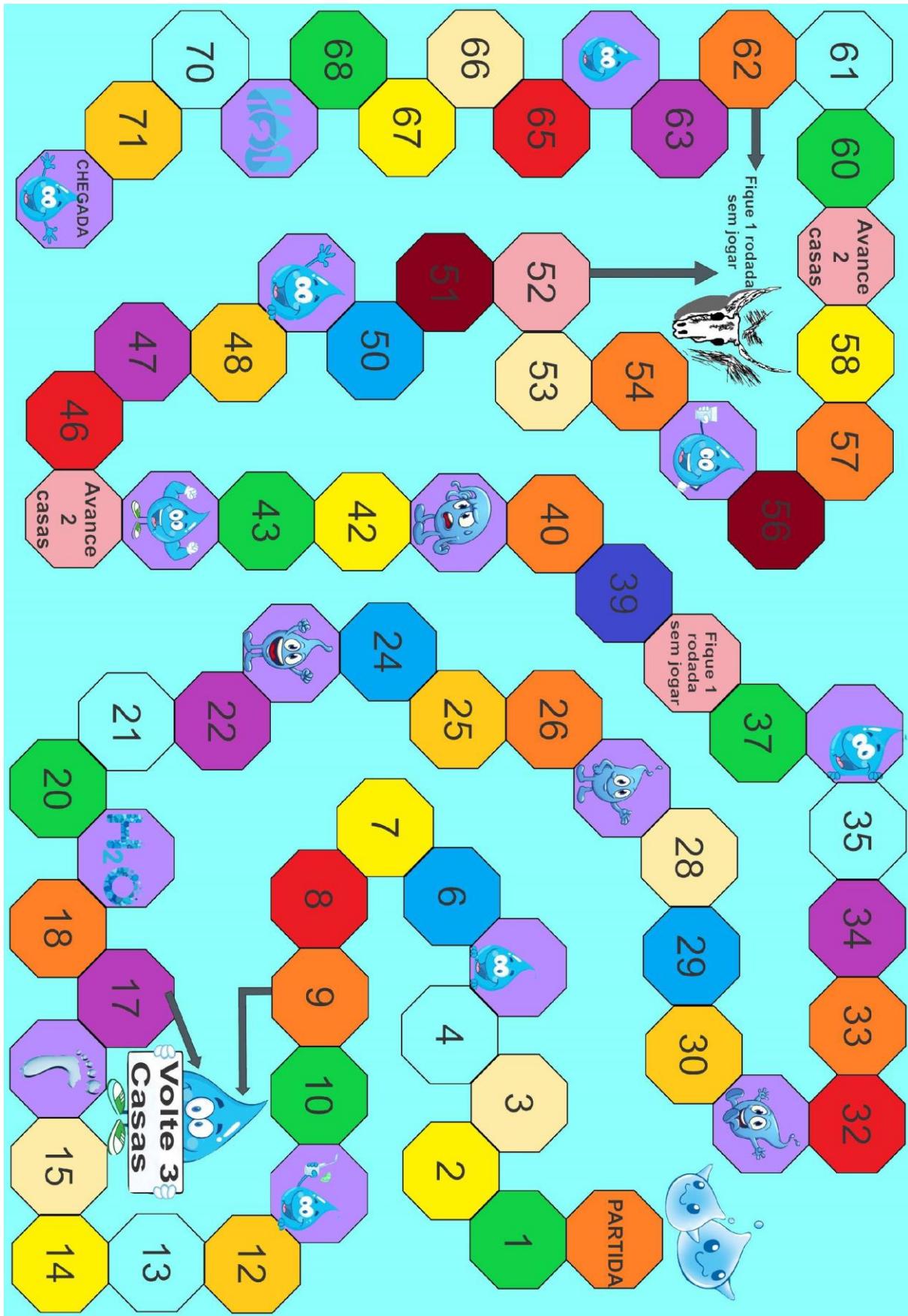
Quando uma carta pegadinha for selecionada, o participante deverá ficar uma rodada sem jogar, além dessas cartas, o tabuleiro apresenta casas com ordenanças que devem ser rigorosamente cumpridas, como: avançar ou ficar rodadas sem jogar.

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.

APÊNDICE B – TABULEIRO DO JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”



APÊNDICE C – CARTAS INFORMATIVAS JOGO “PARA NÃO FALTAR ÁGUA”

“Captação de água da chuva e características hídricas”

Distribuição da água doce no Brasil

68,5% da água doce encontram-se na região Norte, 3,3% na região Nordeste, 15,7% na região Centro-Oeste, 6% na região Sudeste e 6,5% no Sul do país.



Métodos mais utilizados para captação de água das chuvas

Barragens ou mini-açudes; Construção de calhas e implantação nos telhados destinando-as para as cisternas.



Convivendo com a escassez das chuvas

É necessário planejamento e executar o armazenamento de água no período chuvoso, para que no período de estiagem não venha faltar.



Fique uma rodada sem jogar



Definição: Seca e estiagem

Estiagem: é o fenômeno que ocorrem em um intervalo de tempo, ou seja, não é permanente, já a seca é um fenômeno permanente.



Materiais usados na construção de calhas sustentáveis

Garrafa PET; Bambu; Alumínio descartado; reaproveitamento de cano PVC.



Água doce

Apresenta pouca quantidade de sais dissolvidos, representando 2,5% de toda água do planeta, encontrada em riachos, lagos, rios e geleiras. Sua coloração pode ser mais escura quando apresenta terra dissolvida ou mais límpida quando apresenta poucas partículas suspensas.



Fique uma rodada sem jogar



Água salgada

A água do mar é rica em sais dissolvidos principalmente cloreto de sódio, na qual não é própria para o consumo, representando 97,5% de toda água do planeta.



Água salobra

É um tipo de água que está associada entre água doce e salgada em termos de quantidades de sais. É encontrada próxima de áreas de encontro com o oceano e regiões de mangue.



Água da chuva

Água da chuva não é considerada potável por conta da presença de substâncias contaminantes na atmosfera. Mesmo com essa informação a água da chuva pode ser captada e direcionada para diversas finalidades.



Fique uma rodada sem jogar



Captação da água como alternativa sustentável

A escassez de água é um grande problema na atualidade, e uma forma de minimizar esse transtorno é captando água da chuva. Essa estratégia reduz o consumo e é considerado uma alternativa sustentável, contribuindo diretamente com o meio ambiente.



Uso da água das chuvas

Esta água, se captada, pode ser utilizada para: limpeza de prédios, irrigação, higienização de banheiros e calçadas, descargas e lavagem de roupas.



Cisterna

A cisterna é um dos principais elementos utilizados no armazenamento de água da chuva. Existem vários tipos de cisternas desde plásticas, fibra de vidro aos modelos de alvenaria.



Fique uma rodada sem jogar



Sistema de captação

O sistema de captação da água, também conhecido como cisterna, é um reservatório que armazena água das chuvas para o uso doméstico.



Sistema de captação

A captação da água da chuva pode ser feita por meio de tubulações que saí de lugares onde a água é mais vazante até o reservatório.



<p>Locais de Instalações das cisternas</p> <p>Além de ser considerada a principal alternativa na redução do consumo de água, as cisternas podem ser instaladas em apartamentos, condomínios e casas.</p> 	<p>Fique uma rodada sem jogar</p> 	<p>Vantagens da cisterna</p> <p>Com a aquisição da cisterna, é possível reduzir até 50% dos gastos de água potável na residência.</p> 
<p>Benefícios da captação da água</p> <p>A região nordeste brasileira sofre com a escassez da água, e uma alternativa barata é a implantação da captação da água das chuvas, com finalidade de suprir as necessidades básicas como beber e cozinhar.</p> 	<p>Benefícios da captação da água</p> <p>Com o sistema de captação o indivíduo pode garantir água em períodos de racionamento e rodízios de água.</p> 	<p>Fique uma rodada sem jogar</p> 
<p>Corpos hídricos</p> <p>São denominados corpos hídricos as águas superficiais ou subterrâneas disponíveis para o uso da região ou bacia.</p> 	<p>Bacia hidrográfica</p> <p>Área que ocorre drenagem de um rio e de seus efluentes é chamado de bacia hidrográfica. É o espaço que as águas das chuvas, escoam no subterrâneo de encontro a um determinado curso d'água, servido como fonte de abastecimento.</p> 	<p>Bacia hidrográfica do Rio Capibaribe</p> <p>Está localizada inteiramente no território pernambucano, com área de 7.716Km², englobando aproximadamente 7,85% de toda área do estado. A bacia se expande aos limites de 43 municípios.</p> 

Fique uma rodada sem jogar



Rio Capibaribe

O rio Capibaribe é um curso d'água que banha o estado de Pernambuco, nascendo na Serra de Jacarará, município de Porção/PE, desaguando no oceano atlântico.



Barragem

É uma represa artificial, construída em meio a cursos de água para uma possível retenção de grande proporção de água. Esse armazém é posteriormente destinado ao abastecimento de zonas residenciais, agrícolas e até mesmo industriais.



Barragem de Jucazinho

É considerado o maior reservatório para o abastecimento do agreste pernambucano, com a capacidade de mais de 327 milhões de metros cúbicos de água.



Fique uma rodada sem jogar



Cidades atendidas pela barragem de Jucazinho

Jucazinho é essencial para o abastecimento de 15 municípios,proximamente 638.023,00 mil habitantes dependem diretamente desse fornecimento.



Poços tubulares

Poço tubular ou artesiano é feito por meio de perfurações com o uso de máquinas perfurantes. Esses poços apresentam alguns centímetros de abertura sendo revestido com canos de ferro ou de plástico, são naturalmente mais bem protegidos dos agentes poluidores.



Reservatórios em Vertente do Lério

A Cidade não apresenta açudes com capacidade de armazenamento superior a 100.000 m³, sendo que todos os tributários são de caráter intermitente, apresentando um padrão de drenagem que é o dentrítico.



Fique uma rodada sem jogar



Abastecimento na cidade de Vertente do Lério

O município de Vertente do Lério recebe água de jucazinho de forma periódica, sendo a COMPESA a empresa que faz o controle da distribuição. Alguns bairros não são beneficiados com esse tipo de abastecimento, desta forma o município põe a disposição da população caminhões pipas, a fim de suprir a necessidade hídrica da população.



Cursos d'água vertente do Lério

Os principais cursos de águas da cidade são: riacho Vertente do Lério, riacho Pá Virada, riacho do Capim, riacho do Pato e o rio Caiaí. O rio Caiaí é o principal ponto onde se limitam os municípios de Vertente do Lério e Surubim.



Racionamento de água

O sistema de racionamento é uma estratégia de fornecimento de água de forma controlada, essa prática é comum em período de seca ou estiagem, sendo a população orientada a economizar água.



Fique uma rodada sem jogar



Bairros do município de Vertente do Lério beneficiados pelo programa água doce em Pernambuco

O programa água doce do estado de Pernambuco, alcançou sete localidades do município de Vertente do Lério, sendo eles: Ganco do Galo; Sítio Cajá de França 1; Sítio Cajá de França 2; Sítio Embebedado; Sítio Gambá; Sítio São Salvador e Tambor.



Dessalinização da água

É um processo de caráter físico-químico para a retirar de sais, ofertando a população água doce própria para o consumo.



Projeto água doce em Pernambuco

O programa água doce foi desenvolvido pelo governo do estado de Pernambuco, com o requisito de qualificar a água em potável através de aparelhagem que retirasse o excesso de sal, procedimento denominado dessalinização.



Fique uma rodada sem jogar



Criação da lei municipal Nº 004/93

A lei municipal “LEI Nº 004/93” foi criada com o objetivo de investir na compra de materiais para a construção de várias cisternas, que serviriam de estratégia básica para o sistema de captação e armazenamento de água das chuvas, prevenido a população durante o período de estiagem.



Projeto de distribuição de cisternas

O programa água para todos integra o Plano Brasil Sem Miséria, e tem como objetivo universalizar o acesso à água para consumo humano. Em Pernambuco o programa teve como requisitos iniciais distribuir três mil cisternas de polietileno, com a meta de atingir 14 municípios especificamente 15 mil agricultores do interior do estado.



Doenças de veiculação hídrica

A água é essencial para a vida, mas ela pode ser responsável pela transmissão de doenças. As doenças mais comuns transmitidas pela água são: cólera, giardíase, amebíase e hepatite infecciosa.



Fique uma rodada sem jogar



Água e saúde

A água exerce funções extremamente importante, tornando-se indispensável para a sobrevivência de todos os seres vivos. Algumas funções da água: funcionamento do organismo; preservação das funções fisiológicas e transporte de nutrientes.



Fique uma rodada sem jogar



Cólera

É uma doença causada pela bactéria *Vibrio cholerae*, presente no intestino das pessoas. É transmitida a partir da ingestão de água contaminada pelas fezes e pelos vômitos dos doentes. Sintomas: diarreia e vômitos intensos.



Giardíase

A giardíase é causada pelo protozoário *Giardia lamblia*, transmitido pela ingestão de cistos, acontecendo pelo convívio com pessoas infectadas, ingestão de água contaminada, contato com moscas ou consumo de alimentos contaminados. Sintomas: dor abdominal e diarreia.



Amebíase

A *Entamoeba coli* é um protozoário causador da amebíase, transmitido a partir da ingestão de alimentos que foram regados com água contaminada, podendo se contraída pelas mãos sujas de indivíduos que manipulam os alimentos. Sintomas: dores abdominais, diarreia e febre baixa.



Saneamento básico

São atividades ligadas ao suprimento de água potável, além do manejo das águas das chuvas, coleta e tratamento de esgoto, limpezas de ruas, coleta de lixo, controle de patógenos e outras atividades que visam à saúde da população.



Água e energia

A água pode ser usada na produção de energia. Atualmente mais de 80% da geração de energia mundial é produzida a partir da água. No Brasil as águas são represadas e posteriormente liberadas, promovendo a movimentação de turbinas, essas são conectadas a geradores que faz a transformação da energia mecânica em energia elétrica.



Fique uma rodada sem jogar



“Reutilização e estratégias para economizar água”

Reutilização da água

O processo de reutilização da água é uma estratégia sustentável, que pode evitar colapsos no sistema de abastecimento. Pode haver ou não um tratamento da água, dependendo da finalidade para a qual vai ser reutilizada.



Importância de reutilizar a água

Como se trata de um recurso indispensável para sobrevivência da vida na terra, existe a necessidade de implantar o processo de reutilização da água.



Benefícios da reutilização da água

O processo de reutilização da água trás benefícios direto para o meio ambiente e também para economia de empresas, cidadãos e governos.



Fique uma rodada sem jogar



Reuso nas empresas

A água que foi usada em fases industriais pode ser destinada a um tratamento na própria empresa e posteriormente reusada para as mesmas atividades de produção.



Reuso nas residências

A água usada nas residências no banho, pode ser reutilizada para lavagem de quintal ou descarga em vasos sanitários.



Reuso nas residências

Quando a água nas residências tem como uso primário a lavagem de roupas, posteriormente podem ser destinadas na higienização de pisos, banheiros e descargas em vaso sanitário.



Fique uma rodada sem jogar



Sistema de irrigação

O setor agrícola é o maior consumidor de água, a partir dos métodos de irrigação.



Sistema de irrigação

Estratégias usadas para economizar água no setor agrícola, seria a implantação do método de irrigação noturna ou o sistema de gotejamento.



Desperdício de água

Ainda é bem comum o desperdício de água, isso ocorrem pela falta de informação, desta forma, alguns métodos de reduzir o desperdício seria reutilizar a água para outras finalidades como: higienização de pisos e paredes; descargas em vasos sanitários; irrigação de jardins e árvores (quando não houver cloro); e Limpeza de veículos.



Fique uma rodada sem jogar



Reuso da água

Nem todo tipo de água pode ser reutilizado, as águas caracterizadas como escuras não podem ser reutilizadas por apresentarem concentrações de urina e fezes.



Reuso da água

Uma forma simples de reutilizar água nas residências, é reaproveitar o líquido do cozimento de alimentos para a preparação de sopas nutritivas.



Definição: água branca, cinza e escura

Água branca é a água potável. A água cinza é qualquer água utilizada no ambiente doméstico, como: no banho; na louça e na roupa. Água escura é qualquer água usada no descarte de material fecal e urina.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Na hora do banho é comum deixar o chuveiro ligado, esse processo faz com que seja desperdiçado muita água, desta forma é recomendado tomar banho de aproximadamente 5 minutos que totaliza 40 litros de água.



Estratégias para economizar água

Deixar a louça de molho e ousar aerador nas torneiras ajudam a economizar água, pois proporciona sensação de fluxo mais intenso.



<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Verificar se existe gotejamento nas torneiras ou na encanação também ajuda na economia da água. Pois, ao longo de um ano, pelo menos 16 mil litros de água são desperdiçados.</p> 	<h2>Fique uma rodada sem jogar</h2> 	<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Regar as plantas em temperaturas amenas ajuda na economia da água, desta forma a perda por evaporação será diminuída.</p> 
<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Escovar os dentes com a torneira fechada, essa estratégia pode garantir a economia de aproximadamente 12 litros de água a cada escovação.</p> 	<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Lavar o carro com balde e espoja ao invés de mangueira, pode reduzir o consumo de água para cerca de 50 litros. Desligar a mangueira quando não estiver usando ou usar equipamentos modernos também podem ajudar na economia.</p> 	<h2>Fique uma rodada sem jogar</h2> 
<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Usar vassouras no quintal em vez de mangueira ajuda a economizar água, pois algumas pessoas utilizam esguichos, jatos de água para remover sujeiras ou entulhos de folhas, provocando desperdícios extremos.</p> 	<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Jogar lixo no vaso sanitário pode contribuir no aumento do gasto de água, gastando de 7 a 10 litros de água a cada descarga.</p> 	<p>Estratégias para economizar água</p> <p>Banhos em banheira cheia tem um consumo de 150 a 200 litros de água. Encher a banheira equivale a uma ducha de 20 minutos, desta forma para economizar é recomendado encher a banheira até metade ou menos, mantendo a mesma água durante o banho.</p> 

Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Uma estratégia básica para economizar água seria reduzir o uso de pano úmido, que é utilizado para higienizar pisos, ao invés dessa prática, é recomendado o uso de vassouras ou aspirador de pó.



Estratégias para economizar água

Lavar frutas e verduras na torneira aumenta o consumo de água, eles podem ser lavados em uma bacia afim de evitar desperdícios.



Estratégias para economizar água

Ter um dia específico para lavar as roupas, também ajuda a economizar água, já que uma máquina de lavar de cinco litros necessita de 135 litros a cada uso.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Não deixar transbordar a caixa d'água e deixá-la sempre fechada evitando a evaporação é uma forma de evitar o desperdício.



Estratégias para economizar água

Algumas máquinas de lavar sugerem dois ou mais enxágues, porém não tem necessidade de fazê-lo. Para poupar água é recomendado programar para apenas um enxágue.



Estratégias para economizar água

Usar a capacidade máxima da máquina de lavar, sempre avaliando as condições de cada peça, colocando a máquina para funcionar quando estiver cheia, isso evita o uso excessivo de água.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Antes de levar a louça para lavar, seja na pia ou na lava-louça, sempre com o propósito de economizar água, limpe bem os pratos, raspando cada cantinho e se preciso deixe de molho.



Estratégias para economizar água

É muito bom ter uma área verde em casa, mas algumas plantas necessitam de mais água do que outras, podendo ser optado o cultivo de espécies que não necessitam de tanta rega como cactos e suculentas.



Estratégias para economizar água

Para cada copo usado, são necessários mais dois copos de água para lavá-lo. Por isso recomenda-se usar o mesmo copo para tomar água.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Usar regador ao invés de mangueira ajuda na economia da água, pois com o auxílio do regador a água vai direto no vaso, ao contrário da mangueira, que deixa muita água escoar pelo chão.



Estratégias para economizar água

Usar a descarga de forma consciente, pois pressionar o botão por seis segundos consome entorno de 6 a 10 litros de água. Deve ser usado quando for realmente necessário.



Estratégias para economizar água

Cuidar da piscina ajuda diretamente na redução do consumo da água, sempre que não utilizada, cubra a piscina, assim, a evaporação diminuirá 90%.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Atenção aos vazamentos, ajuda no combate ao desperdício da água e nos danos ao imóvel.



Estratégias para economizar água

Uma boa alternativa para economizar água é deixar um balde próximo ao chuveiro, assim o indivíduo pode armazenar a água que corre até que atinja a temperatura adequada.



Estratégias para economizar água

Encha a pia para lavar pratos e talheres. A economia será entorno de 10 e 12 litros de água por dia.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Para descongelar alimentos não use a torneira, retire com antecedência o recipiente do freezer e deixe sobre a pia, ou se preferir retire o congelado do freezer para outra parte da geladeira, assim, se mantém resfriado e vai perdendo o gelo naturalmente.



Estratégias para economizar água

Não deixar crianças brincando com chuveiros ou mangueiras, pois pode causar um grande desperdício de água.



Estratégias para economizar água

Realizar periodicamente manutenção de torneiras, chuveiros e bóias, eliminando riscos de vazamento e desperdício.



Fique uma rodada sem jogar



Estratégias para economizar água

Evite trocar a água da piscina, use higienização para manter a água limpa por mais tempo.



Estratégias para economizar água

Fechar a torneira quando estiver ensaboando a louça, ajuda a economizar bastante água.



Estratégias para
economizar água

Use a água de forma
racional, no que for
realmente necessário.



**Fique uma
rodada sem
jogar**

