



BRINQUEDO PEDAGÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA AMBIENTAL

DOI: 10.19177/rgsa.v9e012020365-384



Luísa Sprenger de Oliveira¹

Esoline Helena Cavalli Zamarian²



Instigar práticas e cuidados com o meio ambiente, para formar jovens e adultos mais conscientes da sua responsabilidade com o mundo e engajados com a preservação da natureza, é fundamental para o futuro do nosso planeta. Com este intuito, este trabalho propôs-se a criar um brinquedo pedagógico para desenvolver a consciência ambiental, auxiliando educadores na missão de transmitir o pensamento ecológico, tendo a tecnologia como ferramenta aliada a esse objetivo. A partir da análise dos métodos de aprendizagem STEAM (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) e do movimento *Maker*, que buscam na criatividade e no pensamento crítico a resolução de problemas, e do uso de módulos eletrônicos da empresa Microduino, aplicou-se a metodologia de design proposta por Löbach para analisar informações, desenvolver alternativas e solucionar o produto. Como resultado desenvolveu-se o brinquedo “Construa uma casa sustentável”, que traz desafios para questões de gerenciamento de resíduos, economias e usos racionais de energia e água, bem como o do uso de agrotóxicos, que são solucionados a partir de módulos de papelão disponíveis para a fabricação digital juntamente com outros materiais alternativos reutilizáveis. O brinquedo experimentado por crianças de 10 a 14 anos cumpriu com o objetivo proposto.

Palavras-chave: Design. Brinquedo Pedagógico. Sustentabilidade Ambiental.

¹ Bacharel em Design. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: luisasprenger@hotmail.com

² Doutora. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: esocavalli@gmail.com

PEDAGOGICAL TOY FOR THE DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL AWARENESS

ABSTRACT

Instigating practices and care for the environment, to train young people and adults more aware of their responsibility to the world and engaged with the preservation of nature, is fundamental for the future of our planet. To this end, this work aimed to create a pedagogical toy to develop environmental awareness, assisting educators in the mission of transmitting ecological thinking, with technology as a tool allied to this objective. From the analysis of STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics) learning methods and the Maker movement, which seek problem solving in creativity and critical thinking, and the use of electronic modules from the company Microduino, the design methodology proposed by Löbach to analyze information, develop alternatives and solve the product. As a result, the toy “Build a sustainable house” was developed, which poses challenges for waste management, savings and rational uses of energy and water, as well as the use of pesticides, which are solved using cardboard modules available for digital manufacturing along with other reusable alternative materials. The toy experienced by children from 10 to 14 years old fulfilled the proposed objective.



Key words: Design. Educational Toy. Environmental Sustainability.

1 INTRODUÇÃO

A crise ambiental em que vivemos exige soluções urgentes. “Para que a verdadeira mudança ocorra deve-se no mínimo reconhecer que a vida na terra é insustentável se o ambiente estiver degradado, e para isso todos devem conservá-lo”(POTT e ESTRELA, 2017). Para os autores, é fundamental que a sociedade adquira consciência ambiental para evitar danos com impactos ainda mais profundos no planeta. Portanto, é necessário tratar com racionalidade os recursos naturais, uma vez que estes podem se esgotar. Isto deve mobilizar a sociedade no sentido de se organizar para que o desenvolvimento econômico não seja predatório, mas sim, “sustentável” (SOARES *et al.*, 2009).

Segundo Bertolini e Possamai (2005), em aspectos práticos tangíveis à população geral, a consciência ambiental pode ser definida como uma mudança de

rotina e valores voltada a ações com enfoque na sustentabilidade, como por exemplo, não desperdiçar água e energia em sua casa, separar lixo, consumir conscientemente, etc. O cidadão consciente compreende a responsabilidade de suas ações e que pequenas atitudes contribuem na luta por um desenvolvimento sustentável.

Portanto, é de extrema importância instigar a consciência ambiental desde a infância, período em que o indivíduo está se desenvolvendo, fortalecendo o pensamento de sustentabilidade e cuidado com o meio ambiente, para formar adultos mais conscientes da sua responsabilidade com o mundo e engajados com assuntos referentes à preservação da natureza e do consumo consciente. As crianças serão a próxima geração de engenheiros, designers, cientistas, etc. a viver e cuidar do planeta e terão que assumir futuramente a responsabilidade de encontrar meios para um desenvolvimento socioambiental sustentável, assim como, resolver os problemas ambientais herdados de gerações anteriores.

Para que a importância do assunto seja assimilada, apenas a forma tradicional de ensino pode não suprir todas as necessidades e individualidades das crianças, pois pode colocar o aluno como um agente ouvinte, passivo e realizador de tarefas em um sistema de educação que valoriza apenas resultados numéricos (ROSA *et al.*, 2017). Neste sentido, o método *STEAM* (*Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics*) preza por uma forma mais prática e multidisciplinar de aprendizagem, com enfoque na criatividade e pensamento crítico, incentivando a resolução de problemas e criação de projetos de uma forma muito mais dinâmica e interativa, garantindo que o conteúdo seja amplamente assimilado (BIFFLE III, 2016).

Outro modelo alternativo de aprendizado é orientado no movimento *Maker*, baseado em conceitos primários do *DIY* (*Do It Yourself – Faça você mesmo*) (SAMAGAIA e NETO, 2015) que, para Vanderlinde (2017), tem ganhado força na atualidade por incentivar as pessoas à criarem suas próprias soluções, de objetos e projetos que a princípio seriam adquiridos prontos. Além de ser uma alternativa ao consumo, o aspecto principal do movimento *Maker* é o incentivo à experimentação. O movimento propõe que a pessoa experimente, buscando soluções para os problemas. Esta prática somada às discussões em grupo e à transmissão do conhecimento adquirido com os outros, proporcionam índices de retenção de aprendizagem bem maiores em relação aos meios tradicionais. Para Oliveira *et al.* (2018) a cultura *Maker* não proporciona apenas uma ligação com os conteúdos ministrados em sala de aula,

mas também provoca uma mudança de postura do aluno, tornando-o mais curioso e apto para questionar, inovar e produzir.

Outros aliados para práticas de aprendizagem mais interativas são os jogos e brinquedos pedagógicos. O lúdico é parte fundamental para a aprendizagem e o desenvolvimento do indivíduo, porque é uma das principais formas que a criança tem de compreender o mundo e a si mesma (NALLIN, 2005). Os brinquedos e jogos podem desenvolver conceitos morais, sociais, formação de valores, socialização e comunicação (LOMBA, 2012).

Dentro deste contexto o Design pode entrar como uma ferramenta-chave para o desenvolvimento desses brinquedos, visto que os métodos de projeto se atentam às necessidades dos usuários e procuram estabelecer soluções viáveis e criativas, gerando alternativas mais completas para produtos (LÖBACH, 2001).

A partir destas referências o presente trabalho tem como objetivo criar um brinquedo pedagógico que atenda à necessidade de desenvolver a consciência ambiental, auxiliando educadores na missão de transmitir o pensamento ecológico, para que as crianças assimilem, desde cedo, valores como responsabilidade e respeito com o meio ambiente e se tornem adultos conscientes e engajados.



2 METODOLOGIA

A metodologia de projeto de Design utilizada para nortear o desenvolvimento do brinquedo foi a proposta por Löbach (2001). Segundo o autor, embora as etapas se misturem por serem parte de um processo complexo, elas podem ser divididas de forma didática para facilitar a compreensão da metodologia. Essas fases principais são: fase da preparação, fase da geração, fase da avaliação e fase da realização. Dentro destas fases, outras abordagens experimentais foram realizadas para observar seus efeitos no desenvolvimento do projeto, em um contexto exploratório (SAMPIERI *et al.*, 2006).

2.1 Fase de Preparação

Nessa etapa, foi necessário ter conhecimento do problema, coletar informações entre referências de literaturas e produtos de mercado, para então definir

o problema de design a ser solucionado, especificando requisitos do desenvolvimento do produto.

Considerando as referências STEAM e *Maker* o brinquedo não devia dar soluções prontas e precisava aproximar a criança do tema proposto, de forma ativa e com pensamento crítico, estimulando a curiosidade e seu interesse para solucionar temas complexos sobre o meio ambiente, permitindo as experimentações e execuções de suas ideias, mobilizando habilidades e saberes (SILVA *et al.*, 2017). Era necessário estimular o trabalho em grupo, utilizar a habilidade motora, dialogar para trocar experiências e estimular a pesquisa, observação e indagação para construir o conhecimento (OLIVEIRA *et al.*, 2018). Além dessas preocupações, o processo de produção e materiais a serem empregados também deviam primar pela otimização do uso da matéria-prima, pensando no ciclo de vida do produto, para que não ocorressem desperdícios.

Optou-se por utilizar também a eletrônica como uma ferramenta para a solução de problemas, onde o kit mCookie, da empresa Microduino foi escolhido para a experimentação. Este kit oferece soluções de automatização de projetos mais complexas e desafiadoras além de proporcionar prototipação rápida e fácil, sendo uma boa ferramenta para se aliar com a cultura *Maker* (MICRODUINO, 2018).

O kit mCookie contém um processador, sensores e dispositivos atuadores, que variam de complexidade. Os kits vêm com um mCenter (o processador, onde é feito *upload* da programação), cabos e com diversos sensores que detectam diferentes tipos de estímulos: sensor de luz, sensor de distância, sensor de som, sensor de presença, botão, *joystick*, receptor de controle remoto, etc. Os dispositivos atuadores como LEDs (*Light Emitting Diode*), *buzzers*, motores e servos, são as peças que executam as funções a serem programadas. Os kits podem acompanhar outros acessórios também como tela OLED (*Organic Light Emitting Diode*), onde pode conter informações escritas, controle remoto, módulo para conexão de motores, rodas, etc. Para realizar a programação, utiliza-se o *software* mDesigner, que usa um estilo de programação lógica arrastando blocos.

Para a definição do público-alvo levou-se em consideração a faixa etária indicada para o kit mCookie, crianças de 10 a 14 anos, que segundo Oliveira (2013) passam de maneira geral pelo período das Operações Formais (11 - 12 anos em diante), fase em que as crianças costumam ter, entre outros, maior desenvolvimento nas áreas de: possibilidade de dedicação para transformar o mundo, reflexão

existencial, crítica aos valores morais e sociais, moral própria baseada na moral do grupo de amigos, e experiência de coisas novas estimuladas pelo grupo de amigos. O que torna uma fase propensa para se propor desafios que estimulem a solução de problemas e o pensamento crítico sobre temas do mundo real.

Para melhor compreender o mercado de produtos similares, realizou-se uma pesquisa com 7 opções de brinquedos de caráter educativo ou que estimulem a criatividade, com temas e propostas que vêm de encontro à problemática proposta, isto é, brinquedos que trabalham a eletrônica e a robótica, brinquedos com propostas *Maker* e brinquedos com temática ambiental.

Esta análise apontou pontos positivos e negativos de diferentes produtos. Para os brinquedos que trabalharam a eletrônica esta foi usada de maneira descomplicada e intuitiva, porém as soluções normalmente eram prontas e restritas, não permitindo a criatividade e a experimentação; para brinquedos com cultura *Maker* os resultados foram altamente customizáveis e criativos, porém os temas dos projetos eram desvinculados de situações reais ou que poderiam ser tratadas no currículo escolar; para os brinquedos de temática ambiental, os produtos traziam diversas ações ecológicas possíveis de serem aplicadas no cotidiano real, porém traziam soluções prontas sem a possibilidade de experimentação. Estas informações permitiram confirmar os pré-requisitos necessários para o desenvolvimento do produto.

Considerando as principais problemáticas ambientais que prejudicam o mundo atualmente, como: gerenciamento de lixo, energias renováveis, economia de água, uso excessivo de agrotóxicos, etc. optou-se pela temática “Construa uma casa sustentável” para o produto, pois além de englobar vários problemas que se apresentam como desafios a serem resolvidos, o tema proporciona a proximidade das soluções de problemas com o cotidiano dos usuários, convidando-os a pensar em que medidas poderiam ser aplicadas de fato em suas casas. Alguns temas de grande importância podem ser aplicados direcionados para ambientes de uma casa, por exemplo: quintal pode tratar do uso de agrotóxicos, compostagem e hortas domésticas; banheiro e cozinha podem tratar sobre economia de água; quarto e sala podem tratar de energia, mesmo o telhado pode tratar temas como reaproveitamento de água da chuva e uso de energia solar, por exemplo.

2.2 Fase de Geração

Na proposta de Löbach (2001), esta fase apresenta as ideias e as escolhas de métodos para a solução do produto.

Primeiramente estudou-se um esquema de etapas para o desenvolvimento de construção do brinquedo (Construa uma casa sustentável) e de aplicação da atividade, que poderia ocorrer especialmente em salas de aulas ou oficinas com grupos de crianças, embora pudesse ser usado em ambiente domiciliar com pais e responsáveis mediando a atividade. As etapas foram planejadas em 4 fases:

1ª etapa: “Construa a casa”. Nesta fase inicial, as crianças são convidadas a montar a estrutura principal da casa, usando uma chapa de papelão cortada a laser, seguindo orientações no *website*. Em seguida, elas desenvolvem a casa: colando papéis coloridos, pintando, cortando, etc. Elementos necessários nessa etapa: chapas de papelão com a estrutura da casa cortada a laser, cujo arquivo para corte é fornecido para *download*, computador com internet para acesso do *website* com o passo a passo e materiais para customização.

2ª etapa: “Conheça o mCookie”. As crianças são apresentadas aos módulos e sensores do kit mCookie, com uma explicação de como funcionam e para que se destinam. Na sequência, se faz uma demonstração de como utilizar o *software* mDesigner e como funciona a lógica da programação. Para explicar o *software* e o *hardware*, pode-se usar como suporte o manual do mCookie, que acompanha o kit. Elementos necessários nessa etapa: kit com módulos mCookie, manual de uso do mCookie e aplicativo mDesigner.

3ª etapa: “Ajude o planeta”. Sugere-se uma conversa sobre os problemas ambientais e como eles impactam nossas vidas e o mundo. O *website* pode ser usado de suporte nesse momento, pois apresenta sugestões de questionamentos e desafios separados por temáticas a serem resolvidos pelas crianças, convidando-as a pensar em tais questões e a criar soluções usando a tecnologia. Elementos necessários nessa etapa: *website*, materiais de anotação para *brainstorming*.

4ª Etapa: “Mão na massa!”. Nessa fase do processo, as crianças selecionam as ideias que consideram mais interessantes e aplicáveis para realizá-las. É um momento de experimentação e aprendizado, em que a criança pode explorar formas de executar a programação, com auxílio do manual de uso do mCookie e, ao mesmo tempo, exercitar a criatividade, construindo estruturas com os materiais reutilizáveis (sucatas, embalagens reaproveitáveis, entre outros) para dar forma ao projeto. Após

a finalização de um projeto, a etapa 3 pode ser repetida e novos desafios são propostos. No final, a disposição dos projetos dentro da casa pode ser decidida entre os integrantes envolvidos, resultando em uma miniatura de casa sustentável com soluções funcionais. Elementos necessários nessa etapa: kit mCookie, manual de uso do mCookie para consulta, *software* mDesigner e materiais reutilizáveis.

Após o conceito de desenvolvimento, foi realizado o estudo da estrutura da casa, seus ambientes e seus itens para avaliar os desafios a serem propostos e alternativas de soluções. Foram feitos também alguns estudos volumétricos (*mockups*) para definir escalas e proporções (Figura 1). Na etapa de geração também se estudou a identidade visual do brinquedo e as alternativas para o *website* (Figura 2).



Figura 1: Geração de alternativas da estrutura da casa com *mockups* da casa e dos itens lixeira, sofá e televisão.

A etapa de avaliação do brinquedo foi realizada em um colégio estadual do Paraná com um grupo de 6 crianças de idades entre 10 e 12 anos, que demonstraram interesse em participar da atividade.

Para a oficina foram utilizados materiais reutilizáveis como copos de iogurte, papelão, caixas vazias, palitos de churrasco, etc., além de materiais escolares como cola, cola quente, tesoura, lápis de cor, etc. Esses materiais foram utilizados pelas crianças para elaborar a estrutura de seus projetos. Para a automatização, foi necessário um kit com sensores e módulos do mCookie, fornecido pela empresa Microduino, assim como dois computadores com o *software* mDesigner instalado para elaborar a programação.

A atividade se iniciou com uma apresentação geral sobre: o objetivo do projeto, o conceito de programação, o mCookie, os sensores e atuadores que vem no kit (e respectivas funções) e o mDesigner. Esta apresentação seria equivalente a etapa 2 do fluxograma do *website*. Após essa introdução, o protótipo da casa sustentável foi apresentado demonstrando as funcionalidades dos projetos da lixeira e da televisão com luminária, com uma explicação sobre as problemáticas ambientais para as quais eles foram feitos (Figura 3).

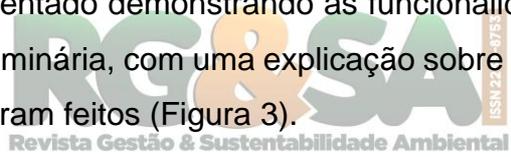


Figura 3: Teste com usuário



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

Para a terceira etapa houve um debate sobre sustentabilidade, as crianças demonstraram saber alguns fatos sobre os problemas ambientais, mas revelaram surpresa, interesse e preocupação com os temas mencionados na apresentação. Fizeram diversos questionamentos, além de comentar as medidas que elas e os pais aplicam em seu cotidiano. Na sequência, os desafios foram explicitados e elas foram convidadas a escolher um por grupo, para pensarem juntas em soluções e como executá-las:

1 - “Já ouviu falar sobre hortas inteligentes? Ter uma mini horta em casa evita o uso de agrotóxico, o que é bom tanto para a nossa saúde quanto para os insetos polinizadores que são muito importantes para o nosso planeta. Regar nas horas certas e adubar pode dar bastante trabalho. Como a tecnologia poderia nos ajudar para fazer uma mini horta inteligente?”

2 - “Conhece energia renovável? Sabia que é possível conseguir energia usando o Sol e o vento? Que tal fazer uma demonstração de um mini gerador eólico ou um gerador com energia solar?”

3 - “É dia, mas todas as luzes da casa estão acesas sem necessidade, é possível usar a tecnologia para controlar e impedir que isso aconteça?”

4 - “Banhos demorados desperdiçam muita água, como podemos controlar o tempo do banho e evitar que isso aconteça usando a tecnologia?”

5 - “Escovar os dentes e deixar a torneira aberta desperdiça água limpa e preciosa, como podemos fazer para evitar que isso aconteça?”

Na etapa 4: Mão na Massa, as crianças foram convidadas a conversar entre si de que forma resolveriam os desafios 2 e 3 escolhidos, selecionando os sensores que poderiam usar para seus projetos, sem dificuldades. É importante ressaltar que as crianças não tinham conhecimento prévio de automatização, ou experimentaram atividades similares anteriores ao projeto executado.

Para montar a estrutura foram destinados 50 minutos para que elas entre si, sem interferências, pensassem em como os sensores e módulos seriam aplicados em suas soluções e quais materiais seriam empregados no desenvolvimento (Figura 4). Após a realização da parte estrutural, elas foram instigadas a pensar em como seria

a lógica da programação para que seus projetos realizassem as funções que desejavam.

Figura 4: Teste usuário – mão na massa – *Maker*.



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

O grupo de crianças responsável pelo desafio 2, envolvendo a energia eólica, elaborou um mini gerador (Figura 5), utilizando um motor e um sensor *Sound*, que capta sons e vento. O projeto funcionou da seguinte forma: as hélices do gerador giram em velocidade baixa, e quando o sensor é ativado com um sopro, a velocidade aumenta.

Figura 5: Teste usuário – Projeto gerador eólico



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

O grupo que solucionou o desafio 3, referente ao consumo de energia, criou um sistema de iluminação econômico para a casa utilizando 3 LEDs, um sensor de luz e um sensor de distância. O sistema funcionou em duas partes: Um LED fica num poste na parte externa da casa, sendo ativado pelo sensor de distância apenas quando sente alguma proximidade; e os outros dois LEDs ficam na parte interna da

casa e só são ativados quando o sensor de luz detecta escuridão na parte externa da casa, ou seja, quando anoitece (Figura 6).

Figura 6: Teste usuário – Projeto sistema luminoso



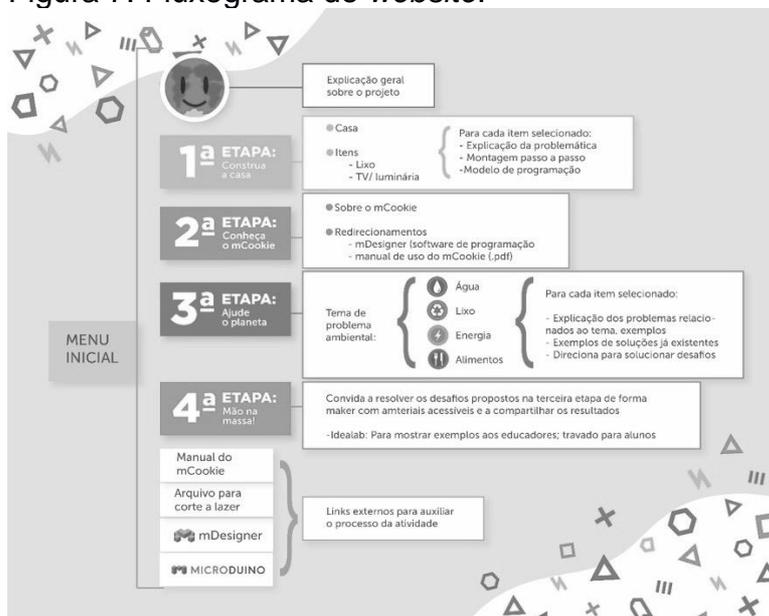
Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

2.4 Fase de Realização

Na metodologia de Löbach (2001) nesta etapa desenvolve-se a solução e configuração dos detalhes para o produto final.

Desenvolveu-se a apresentação visual do protótipo e do *website*, este servindo como um apoio para facilitar o entendimento das etapas propostas e a aplicação da atividade, baseados na identidade da marca Microduino, aplicando as fontes, cores, ícones e formas indicados no manual de marca. O fluxograma proposto para dinâmica do *website* (Figura 7) manteve-se bastante parecido com o desenvolvido na fase de geração, tendo como foco guiar as quatro etapas do processo da atividade, além de apresentar os outros *links* externos com arquivos de suporte necessários para auxiliar o desenvolvimento. Na Figura 8, pode-se perceber como foi proposta algumas telas para a interatividade com o brinquedo, como a seleção da temática e seu conteúdo.

Figura 7: Fluxograma do *website*.



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

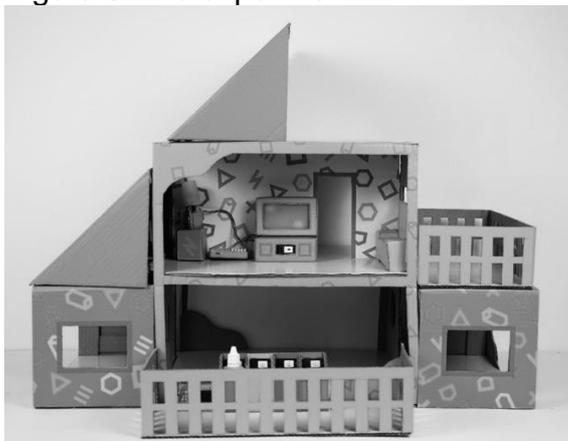
Figura 8: *Website* - Telas de interação



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

Os protótipos da casa (Figura 9) e dos itens (mobiliários e objetos) foram elaborados em chapas de papelão de parede simples com adesivagem vinílica como acabamento superficial. Para a elaboração, o usuário teria acesso a: um arquivo com os formatos das peças para corte a laser ou em CNC (Controle Numérico Computadorizado); um arquivo com os adesivos (opcional), que podem ser impressos e colados na estrutura de papelão; um passo a passo disponível no *website* para montagem da casa e dos itens; e programação para automatização.

Figura 9: Protótipo final

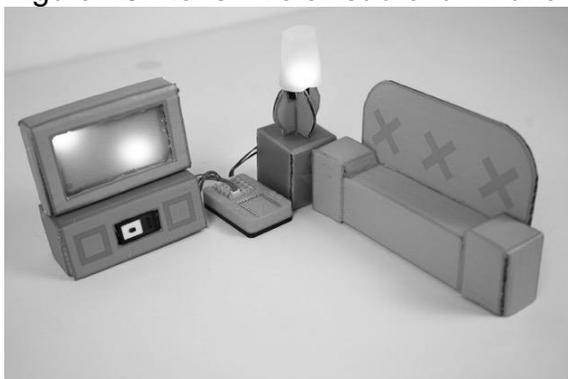


Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

A automatização da televisão e da luminária utilizaram um sensor de presença (*gesture*), 2 LEDs e um Long LED. A programação do conjunto só permite que os LEDs, tanto da TV quanto da luminária, sejam acesos caso haja presença detectada próxima ao sensor, evitando que as luzes fiquem acesas sem ninguém no ambiente (Figura 10).



Figura 10: Itens - Televisão e luminária



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

Para a automatização das lixeiras foram utilizados 4 LEDs, uma tela OLED um sensor de cor e um mCenter. A programação desenvolvida no mDesigner foi feita para que o sensor de cor leia as cores dos lixos, previamente etiquetados com etiquetas coloridas e indique em qual lixeira descartar, acendendo um LED em cima da cor correta, além de indicar por escrito na tela OLED qual o nome do material (Figura 11).

Figura 11: Itens - Lixeira



Fonte: Elaborada pelas autoras, 2019.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O brinquedo “Construa uma casa Sustentável” permitiu que crianças refletissem sobre seus padrões de consumo e impactos gerados sobre o meio ambiente, pesquisando e construindo soluções para temas como o consumo racional de energia e o uso de energias renováveis. Neste contexto, foi possível repensar a relação entre a natureza, o nosso corpo e nossas ações, promovendo uma reflexão para mudanças de atitude e de valores pessoais (RAMOS e PORTELLA, 2017).

Para Dias (1994), citado por Bertolini e Possamai (2005), as pessoas que possuem consciência ambiental verificam os desperdícios de água (torneira pingando, lavagem de carro, banhos demorados), só ligam as lâmpadas quando necessário e desligam as luzes ao sair dos ambientes, não deixando aparelhos de TV ligados sem ninguém assistindo. “Ser consciente ecologicamente é reconhecer a parcela de responsabilidade nos problemas ambientais e possuir o desejo de encontrar as devidas soluções”. Neste sentido, o brinquedo desenvolvido corroborou para o desenvolvimento da consciência ambiental como proposto.

Durante este trabalho foi possível abordar temáticas relativas ao uso de energias renováveis, consumo consciente de energia elétrica e reciclagem de lixo, no entanto o brinquedo “Construa uma casa sustentável” tem potencial para englobar diferentes problemas ambientais do cotidiano, ampliando as discussões e aprendizados das crianças. Para De Sousa *et al.* (2001) é importante que os

comportamentos ambientais corretos sejam aprendidos na prática e a escola deve oferecer os conteúdos ambientais de forma a abranger a realidade de seus alunos.

As atividades realizadas possibilitaram que as crianças usassem a capacidade criativa, entendessem métodos e tecnologias, dominando um conjunto de saberes para executá-las, de maneira a protagonizar seu aprendizado. Foi, portanto, necessário conectar diferentes áreas de conhecimento como arte, ciência e tecnologia (SILVA *et al.*, 2017).

O grupo utilizou-se de habilidades motoras, sociais e cognitivas, trabalhando em equipe, dialogando com as soluções, projetando e executando modelos físicos, construindo o conhecimento e estimulando seu processo de aprendizagem, corroborando com os estudos de Oliveira *et al.* (2018).

Neste contexto, percebeu-se que as metodologias interativas (STEAM e *Maker*) contribuíram para que crianças assimilassem práticas de educação ambiental, futuramente sendo agentes transformadores na sociedade. Para Jacobi (2003), professores são essenciais para impulsionar a transformação de uma educação comprometida com valores de sustentabilidade, e com o coletivo. Logo, o uso destas metodologias em sala de aula pode contribuir para a retenção do conhecimento, além de tornar as aulas e o ambiente escolar mais prazerosos (OLIVEIRA *et al.*, 2018).



4 CONCLUSÕES

O brinquedo proporcionou que crianças exercitassem sua criatividade e pensassem de forma ativa na resolução de problemas ambientais utilizando a eletrônica e materiais reutilizáveis, para dar vida às suas ideias. Elas se mostraram capazes de criar projetos funcionais para problemas reais do cotidiano.

O resultado se mostrou condizente com as expectativas, instigando a criatividade das crianças e aproximando-as do tema proposto, desenvolvendo a consciência ambiental. Portanto, o uso de métodos alternativos do padrão de ensino tradicional, baseados no método STEAM e *Maker*, teve como resposta um interesse bem maior por parte das crianças, que encontraram e executaram as próprias soluções para os desafios ambientais lançados.

REFERÊNCIAS

BERTOLINI, G. R. F.; POSSAMAI, O. Proposta de instrumento de mensuração do grau de consciência ambiental, do consumo ecológico e dos critérios de compra dos consumidores. **Revista de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 25-26, p. 17-25, 2005.

BIFFLE III, R.L. Introduction to STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) – Course Design, Organization and Implementation. In: STEAM Education Conference, 2016, Havaí. **Article**: Thomas College, Maine, 2016. Disponível em: <<https://thomasstorage1.blob.core.windows.net/wp-media/2017/09/RLB3-STEAM-Article-2016-D8-copy.pdf>> Acesso em: 18 de Novembro de 2018.

DE SOUSA, Gláucia Lourenço et al. A Importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Eletrônica Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, 2011. BELLONI, Maria Luiza. Educação a Distância. 2ª. Campinas: Autores Associados, 2001.

JACOBI, Pedro. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 118, p. 189-206, Mar. 2003.

LÖBACH, B. **Design Industrial**: bases para a configuração dos produtos industriais. Tradução de Freddy Van Camp. 1ª edição. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda, 2001. Disponível em: <<https://www.pdf-archive.com/2017/03/18/lobach-design-industrial/lobach-design-industrial.pdf>> Acesso em: 21 de Novembro de 2018.

LOMBA, S.F.L. **Design de Brinquedos Lúdicos: A Importância do Desenvolvimento Infantil dos 2 aos 7 anos de idade**. 2012. 90 f. Dissertação. Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Viana do Castelo, 2012.

MICRODUINO BRASIL. **Sobre**. Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://www.microduino.com.br/sobre>> Acesso em: 18 de Novembro de 2018.

NALLIN, C. G. F. **O papel dos jogos e brincadeiras na educação infantil**. 2005. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual De Campinas, Faculdade De Educação, Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?down=15526>> Acesso em: 20 de Novembro de 2018.

OLIVEIRA, R. C. Design e ergonomia no mobiliário infantil. In: Congresso Nacional de Iniciação Científica, 13, São Paulo, 2013, **Anais**. São Paulo, Conic -Semesp, 2013 v.1.

Disponível em: <<http://conic-semesp.org.br/anais/files/2013/trabalho-1000015275.pdf><http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002451.pdf><https://www.instagram.com/p/BmLpgPkAi0w/>https://www.sympla.com.br/hackathon-microduino-recife-2018_273851<https://www.catarse.me/microduino>> Acesso em: 03 de Dezembro de 2018.

OLIVEIRA, Roberta Emile; SANTOS, Camila Amorim Moura dos; SOUZA, Edmar Egidio de. Aplicação de Conceitos e Práticas de Atividades do Movimento Maker na Educação Infantil - Um Relato de Experiência para o Ensino Fundamental 1. **Anais do Workshop de Informática na Escola**, [S.l.], p. 275, out. 2018. ISSN 2316-6541. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/7896/5595>>. Acesso em: 22 fev. 2020. doi:<http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2018.275>.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. In: **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n. 89, p. 271-283, 2017.

Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142017000100271&lng=en&nrm=iso> Acesso em: 15 de Novembro de 2018.

RAMOS, Vinicius Diniz e Almeida; PORTELLA, Márcio Oliveira. Educação ambiental efetiva: a relação do homem com a natureza e a necessária mudança de atitudes e de valores éticos e morais. **Cadernos de Pesquisa Interdisciplinar em Ciências Humanas**, Florianópolis, v. 17, n. 110, p. 27-41, ago. 2017. ISSN 1984-8951. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/cadernosdepesquisa/article/view/1984-8951.2016v17n110p27>>. Acesso em: 22 fev. 2020. doi:<https://doi.org/10.5007/1984-8951.2016v17n110p27>.

ROSA, E.; POLAKIEWICZ, M.; CAMPOS, M. M. STEAM Proposta de Avaliação Contínua. In: Congresso Pesquisa do Ensino – educação e tecnologia: revistando a sala de aula, 6, 2017, São Paulo. **Relato de experiência**: São Paulo, Sinpro SP, 2017. Disponível em: <http://www.sinprosp.org.br/conpe6/revendo/assets/-re---44--steam_prop_-_avaliacao_continua.pdf> Acesso em: 18 de Novembro de 2018.

SAMAGAIA, R., NETO, D. D. (2015). Educação científica informal no movimento maker. Trabalho apresentado no X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindoia, Brasil. Disponível em: <http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R0211-1.PDF>.

SAMPIERI, R.H., COLLADO, C. F., LUCIO, P.B. **Metodología de la investigación**. 4ª edição. Distrito Federal do México: Editora McGraw-Hill Interamericana, 2006.

SILVA, I.O.; ROSA, J.E.B; HARDOIM, E.L.; NETO,G.G., Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. Latin American Journal of Science Education. 4, 22034 (2017)

SOARES, Bernardo Elias Correa; NAVARRO, Marli Albuquerque; FERREIRA, Aldo Pacheco. DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO E CONSCIÊNCIA AMBIENTAL: NATUREZA, SOCIEDADE E RACIONALIDADE. **Ciências & Cognição**, [S.l.], v. 2, mar. 2009. ISSN 1806-5821. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/29>>. Acesso em: 22 Fev. 2020.

VANDERLINDE, M.V.B., A Cultura Maker em prol da inovação: boas práticas voltadas a sistemas educacionais. Conferência Aniprotec 2017, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<http://via.ufsc.br/wp-content/uploads/2017/11/maker.pdf>> Acesso em: 02 de Dezembro de 2018.

