

AULAS DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL II: A CULTURA MAKER X LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS

Fabricia Barbosa Silva [fabricianoun@gmail.com]

*Egressa do Curso de Especialização Ciência é 10
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Avenida da Abolição, 3, Centro, Redenção/CE, Brasil*

Cinthia Marques Magalhães Paschoal [cinthiam.paschoal@gmail.com]
*Docente do Curso de Especialização Ciência é 10 Universidade da Integração
Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Avenida da Abolição, 3, Centro, Redenção/CE, Brasil*

Resumo

Atualmente, a internet passou a ser uma ferramenta indispensável na vida das pessoas de modo geral, isso se dá pelo acesso rápido e fácil às informações, pela diversidade e conteúdo do interesse de cada indivíduo. A cultura Maker tem como objetivo: a mão na massa, possibilitando a invenção, a solução de problemas bem como o desenvolvimento de diversas habilidades; onde criar, modificar ou construir algum objeto é o foco. Diante do avanço da tecnologia, faz-se necessário que o núcleo gestor e os professores busquem inserir o movimento Maker (ou mão na massa) inovando, assim, a forma de ministrar seus conteúdos em sala de aula. As escolas precisam transformar seus espaços possibilitando tais práticas, com o objetivo do desenvolvimento integral dos alunos, favorecendo a construção e exploração da criatividade individual dos seus estudantes. Portanto, é muito importante que as escolas públicas do ensino fundamental II tenham seus laboratórios de ciências, buscando aliar a tecnologia à educação por ser uma alternativa potencialmente eficiente para a aprendizagem e para a realidade social. O presente artigo teve como objetivo analisar como a cultura Maker pode impactar na educação dos alunos do ensino fundamental II. A pesquisa foi desenvolvida de forma exploratória e qualitativa em uma escola pública do município de Aracati-CE, na qual foi desenvolvida uma atividade que trabalhava a Gaiola de Faraday com materiais simples e com a atuação dos alunos. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados um questionário com dez (10) perguntas fechadas para apresentar resultados sobre o tema proposto. Concluiu-se que a proposta da cultura Maker em sala de aula auxilia na aprendizagem dos conteúdos escolares de ciências, havendo um maior interesse por parte dos alunos.

Palavras-Chave: 1.Cultura Maker; 2.Ensino Fundamental; 3.Ensino de Ciências.

Abstract

Currently, the internet has become an indispensable tool in people's lives in general, this is due to the quick and easy access to information, the diversity and content of interest to each individual. The Maker culture aims to: hands-on, enabling invention, problem solving as well as the development of various skills; where to create, modify or build some object is the focus. Given the advancement of technology, it is necessary that the core manager and teachers seek to insert the Maker movement (or hands-on) thus innovating the way to teach their contents in the classroom. Schools need to transform their spaces enabling such practices, with the objective of the integral development of the students, favoring the construction and exploration of the individual creativity of their students. Therefore, it is very important that public elementary schools II have their science laboratories, seeking to combine technology with education as it is a potentially efficient alternative for learning and for social reality. This article aimed to analyze how the Maker culture can impact the education of elementary school students. The research was developed in an exploratory and qualitative way in a public school in the city of Aracati-CE, in which an activity was developed that worked the Faraday Cage with simple materials and with the performance of the students. A questionnaire with ten (10) closed questions was used as a data collection instrument to present results on the proposed topic. It was concluded that the Maker culture proposal in the classroom helps in the learning of science school contents, with a greater interest on the part of students.

Keywords: 1. Maker Culture; 2. Elementary School; 3. Science Teaching.

INTRODUÇÃO

Atualmente, as novas tecnologias passaram a ser uma ferramenta indispensável pelo acesso rápido e fácil às informações, assuntos diversos e conteúdos do interesse de cada pessoa. A tecnologia tem avançado, e muitas escolas brasileiras da rede pública do Ensino Fundamental II continuam pecando ao insistir no formato clássico de ensino, onde o professor está no comando e os alunos são meros ouvintes.

Considerando a importância da expansão das tecnologias e sua integração no âmbito educacional aliado ao Movimento Maker, podemos destacar sua grande participação nas instituições de ensino e aprendizagem. Segundo Dioginis e colaboradores (2015, p. 1157) “A revolução técnica e científica provocou mudanças, também, na relação escola-aluno, propondo como desafio a inserção das ferramentas midiáticas na educação.”

A escola precisa transformar seus espaços em ambientes que possibilitem práticas inovadoras com o objetivo do desenvolvimento integral dos alunos. Para que isto aconteça, é necessário alinhar o Projeto Político Pedagógico da escola com os principais fundamentos da cultura Maker, pois depende da política educacional da escola, dos seus objetivos e de sua infraestrutura.

Precisamos olhar para sala de aula como um espaço para experimentações sendo elemento educador no processo de ensino e aprendizagem que irá favorecer a construção e exploração da criatividade individual dos alunos e, com isso, também desenvolver diversas aptidões e ao mesmo tempo descobrir os talentos. De acordo com Moran (2010, p.7), "o intuito é que o ambiente físico da sala de aula também seja interessante para os alunos, possibilitando múltiplas interações com o universo midiático e apresentando a tecnologia como instrumento que colabora no processo de aprendizagem".

Nesse contexto é que a escola deve propor espaços que possibilitem para os educandos a construção de sua aprendizagem, através do planejamento de aulas, que permitam a experimentação, explorem a criatividade, o raciocínio e os desafiem a propor soluções para diferentes problemas, enxergando conceitos além do ponto de vista comum.

Não podemos esquecer que os nossos alunos são um dos principais agentes do seu próprio aprendizado frente a diversas possibilidades que irão instigar a curiosidade e proporcionar momentos de reflexão acerca de tudo o que acontece ao seu redor e do mundo inteiro. O movimento Maker é um aliado da educação, pois qualquer indivíduo é capaz de produzir, construir e fabricar o que quer que seja, basta se prontificar em fazer, a fim de desenvolver significados em suas descobertas. Portanto, há diversas ações que geram nos alunos a criatividade, a reflexão, conceitos, soluções de problemas e desenvolve habilidades significativas através da ilustre 'mão na massa'.

O movimento maker está relacionado à prática na qual o aluno é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, explorando assuntos de seu interesse e satisfação. Nessa prática ocorre a valorização da experiência do educando, permitindo que ele aprenda com seus erros e acertos, com a satisfação em compreender assuntos e temas do seu próprio interesse que estão relacionados com seu cotidiano (Blikstein, 2013. p.1-22).

Segundo o autor Raabe (2016, p.10), a adoção de atividades Maker (ou mão na massa) na Educação tem se tornado uma tendência em diferentes países e também no Brasil. Multiplicam-se projetos experimentais para levar atividades de curta ou média duração para escolas. O maker está relacionado a aprendizagem prática, na qual o estudante é protagonista do processo de construção do seu conhecimento, sendo o autor da resolução dos problemas encontrados e do próprio contexto de aprendizagem.

É importante saber que em uma sala de aula encontraremos alunos com histórias de vida diferentes e, por esse motivo nem todos possuirão os mesmos conhecimentos e habilidades, ou seja, cada um possui inúmeros conhecimentos bem diversificados. Precisamos saber como trabalhar em sala utilizando o modo construtivista e oportunizando, da melhor forma, a construção e reconstrução do conhecimento. Esse é um movimento diário numa construção permanente como se pode constatar pela afirmação de Carretero (1993, p.21):

[...] o indivíduo não é um mero produto do meio, nem um simples resultado de suas disposições interiores, mas uma construção própria que vai se produzindo dia-a-dia como resultado da interação entre esses dois fatores. Em consequência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção do ser humano.

Segundo Milne e colaboradores (2014), as ações de um indivíduo “Maker” são motivadas pela realização de projetos que reúnem computação, tecnologia e conhecimento interdisciplinar. Este movimento propôs nos últimos anos promover e estimular a criação, investigação, resoluções de problemas e autonomia; motivando o aluno a pesquisar e ir além do conteúdo que está sendo explorado em sala de aula. É um espaço em que o estudante é o principal protagonista de seu aprendizado, mesclando robótica, programação e tecnologias digitais com costura, marcenaria, materiais recicláveis e mão na massa. Assim, de forma atrativa e lúdica pode-se desenvolver a criatividade, o pensamento crítico e o trabalho em equipe.

Nesse aspecto, o uso da cultura Maker desafia o professor a se reinventar, a não se saciar com os resultados hoje alcançados, mas sim, elaborar constantemente estratégias para atingir novos e amplos objetivos, considerando também a necessidade de aos poucos engajar outros educadores para vivenciar tais práticas

metodológicas. Levar sementes do movimento Maker, do construcionismo e da aprendizagem criativa para dentro da escola (Raabe, 2016).

A cultura Maker teve seu início em 1960 nos Estados Unidos, inspirada na cultura punk, que tinha por hábito quebrar as regras e estabelecer suas criações por meio de materiais próprios. É uma extensão da cultura do “*faça você mesmo*” ou “*it yourself*”. Este movimento tem como foco principal incentivar as pessoas a criar e desenvolver suas habilidades em sua própria aplicação, em outras palavras, colocar as mãos na massa para desenvolver ideias na prática e fortalecendo a geração de conhecimento por meio da troca de ideias e experiências sobre determinado produto, com o intuito de melhorá-lo e facilitar sua produção.

Sabemos que, não é nenhuma novidade para educadores, estudantes e o restante da sociedade, pois foi no início do século XXI que o movimento se tornou um estilo de vida, pautado nos seguintes princípios: *Criatividade*: ao produzir suas próprias soluções; *Sustentabilidade*: ao diminuir o consumo; *Colaboração*: reaproveitando ideias desenvolvidas por outras pessoas; *Democratização da informação*: com o compartilhamento do que é criado; *Empoderamento tecnológico*: através da utilização da tecnologia.

Conforme Dougherty (2016), o movimento Maker sinaliza para uma transformação social, cultural e tecnológica que nos convida a participar como produtores e não apenas consumidores. Ele está mudando a forma como podemos aprender, trabalhar e inovar. É aberto e colaborativo, criativo e inventivo, mão-na-massa e divertido. Nós não temos que nos conformar com a realidade ou aceitar o status quo podemos imaginar um futuro melhor e perceber que somos livres para fazê-lo.

A educação Maker contribui para as habilidades trabalhadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) documento que norteia os direitos de aprendizagem de todo aluno na educação básica brasileira. Elas “foram definidas a partir dos direitos éticos, estéticos e políticos assegurados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais e de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores essenciais para a vida no século 21”. As escolas devem trabalhar com questões

cognitivas, como também a multidisciplinaridade e habilidades socioemocionais e proporcionar uma educação mais integradora.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017, p.14) postula que os alunos devem desenvolver:

competências para aprender a aprender, saber lidar com a informação cada vez mais disponível, atuar com discernimento e responsabilidade nos contextos das culturas digitais, aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções, conviver e aprender com as diferenças e as diversidades.

O movimento Maker busca provocar e produzir a autonomia do aluno, de modo que ele mesmo enquanto produz, ou seja, ele constrói seu próprio conhecimento. Dentro dessa perspectiva, é importante entender sobre o processo de construção do conhecimento, com base na definição do mesmo, por meio do construcionismo de Papert que sustenta esse trabalho e por meio, do construtivismo de Piaget e do socioconstrutivismo de Vygotsky que trazem teorias que, até hoje, são fontes com forte influencia para os estudos de cognição e desenvolvimento da aprendizagem.

A estratégia utilizada nesta pesquisa foi proporcionar a confecção da gaiola de Faraday pelos alunos, tendo em vista que o conteúdo abordado na aula era blindagem eletrostática.

METODOLOGIA

Segundo Selltiz e colaboradores (1965), enquadram-se na categoria dos estudos exploratórios todos aqueles que buscam descobrir ideias e intuições, na tentativa de adquirir maior familiaridade com o fenômeno pesquisado. Nem sempre há a necessidade de formulação de hipóteses nesses estudos. Eles possibilitam aumentar o conhecimento do pesquisador sobre os fatos, permitindo a formulação mais precisa de problemas, criar novas hipóteses e realizar novas pesquisas mais estruturadas.

A presente pesquisa de abordagem de natureza qualitativa caracterizou-se como um estudo do tipo nível exploratório, como forma de apresentar os resultados pertencentes ao tema escolhido.

A população desta pesquisa foi formada por alunos do 9º ano da Escola de Ensino Fundamental Professora Gercina Nepomuceno, situada na Cidade de Aracati-CE, e tendo como regente a professora pesquisadora. Foram escolhidos para participar desse trabalho 22 (vinte dois) alunos de um total de 27 alunos. Os 5 alunos não estavam frequentando as aulas presenciais devido ao período pandêmico da Covid-19. O desenvolvimento ocorreu nos 3º e 4º bimestres do ano letivo de 2021.

Utilizou-se materiais simples, como uma caixa de papelão, papel alumínio e celulares funcionando proporcionando, assim, uma compreensão melhor do conteúdo, que era blindagem eletrostática. Para a coleta de dados utilizou-se um questionário, contendo dez (10) questões (ANEXO I). A pesquisadora enviou o questionário aos alunos via WhatsApp e os mesmos responderam individualmente em sala de aula, após a conclusão da Gaiola de Faraday.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aula prática favoreceu aos alunos a oportunidade de manusear e confeccionar o material de estudo, no caso, a Gaiola de Faraday que foi produzida com material simples e de fácil acesso para dar ênfase a questão de que é possível obter resultados positivos mesmo não tendo um laboratório de ciências convencional. A Figura 1 mostra um aluno manuseando o material para confecção de uma gaiola de Faraday caseira, com uma caixa de papelão e papel alumínio.

Figura 1: Confeção em sala de aula de uma gaiola de Faraday.





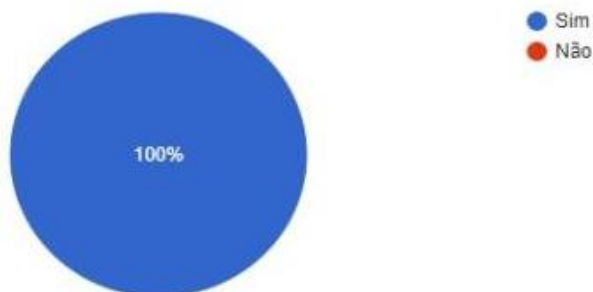
Fonte: Acervo da autora.

A confecção da gaiola e o experimento foram realizados da seguinte forma: primeiramente foram separados os materiais do experimento (papel alumínio, caixa de papelão e dois celulares funcionando). Em seguida, foi realizado o teste para verificar o funcionamento dos aparelhos celulares. Um dos celulares foi colocado dentro da caixa de papelão enquanto o outro fazia a ligação. Percebemos nesse momento o funcionamento de ambos. Depois disso, cobrimos toda a caixa de papelão com papel alumínio e colocamos um dos celulares dentro da caixa. Vedamo-la com papel alumínio para que a cobertura acontecesse de forma completa. Por fim, fizemos a ligação para o celular que estava dentro da caixa, ele não funcionou (não recebeu a ligação) comprovando o bloqueio eletrostático e a veracidade do experimento da Gaiola de Faraday.

Após a atividade, aplicou-se o questionário cuja análise das respostas será mostrada a seguir. Salienta-se que a observação do comportamento dos participantes, também foi um fator importante para as análises da pesquisa.

O Gráfico 1 mostra o resultado para a pergunta sobre se os alunos gostaram da aula.

Gráfico 1: Resposta para a pergunta: Você gostou da aula?



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observamos que os 22 alunos que participaram da pesquisa gostaram da aula de ciências através da cultura Maker e tivemos 100% de aceitação. Krasilchik (2008, p. 87) defende que, em meio às modalidades didáticas existentes, dentre as quais cita aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como formas de se vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos sejam os mais apropriados. Dentre as principais funções das aulas práticas, essa autora cita: despertar e manter o interesse dos alunos; compreender conceitos básicos; desenvolver a capacidade de resolver problemas; envolver os estudantes em investigações científicas e desenvolver habilidades.

O Gráfico 2 mostra o resultado sobre a opinião dos alunos em relação à importância de se ter um laboratório de ciências na escola.

Gráfico 2: Resposta para a pergunta: É importante ter um laboratório de ciências na escola?

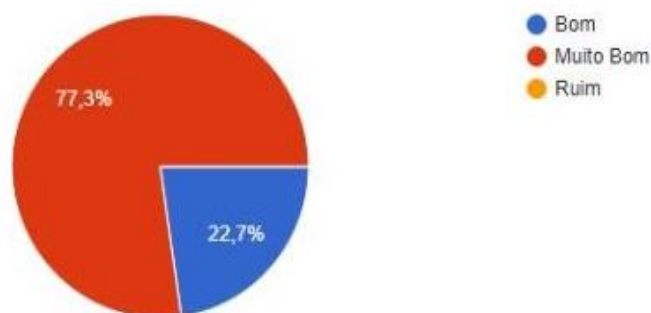


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observamos que os 22 alunos que participaram da pesquisa foram unânimes em dizer que é importante a escola ter um laboratório de ciências para o aprendizado dos conteúdos teóricos e tivemos 100% de aceitação. As aulas de laboratório despertam nos alunos a curiosidade, interesse e a vivência direta com metodologia científica, permitindo que o estudante interaja de maneira mais ativa com o mundo que o cerca. Construindo uma nova mentalidade e destacando a valorização dos seus procedimentos e atitudes. Segundo os PCNs (1998), mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino se volte para o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com experimentações, informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim, compreender o mundo e nele agir com autonomia.

O Gráfico 3 mostra o resultado sobre a opinião dos alunos em relação à cultura Maker nas aulas de Ciências.

Gráfico 3: Resposta para a pergunta: O que você acha da Cultura Maker nas aulas de ciências?

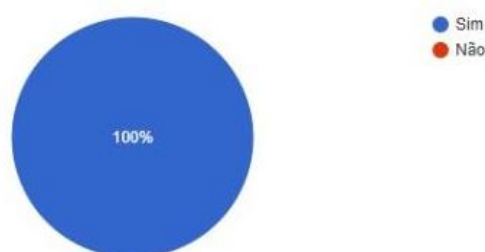


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observamos que dos 22 alunos que participaram da pesquisa, uma parte dos alunos consideram a aula muito boa (73,3% que corresponde a 17 alunos) e os outros 5 alunos consideraram a aula boa (22,7%). A cultura Maker surge como grande aliada ao aprendizado, pois faz da escola um amplo espaço para experimentação e prática do conhecimento. A base do movimento Maker, então, encontra-se na experimentação. Para a educação, a ampla exposição à experimentação pode significar processos de aprendizagem que promovam o trabalho coletivo e a resolução de problemas de forma criativa e empática. A estas atividades também se atribui uma maior taxa de retenção do conhecimento (MAGENNIS; FARRELL, 2005).

O Gráfico 4 mostra o resultado sobre a opinião dos alunos em produzir seu material de estudo.

Gráfico 4: Resposta para a pergunta: Você gosta da ideia de produzir seu material de estudo?

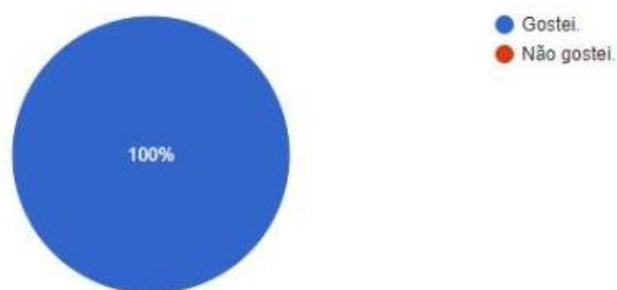


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Novamente os resultados mostram que 100% dos 22 alunos são unânimes em afirmar que gostaram da ideia de produzir seu material de estudo. Segundo Carvalho (2004, p.1), “Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das ciências”.

O Gráfico 5 mostra o resultado do que os alunos acharam do experimento da gaiola de Faraday.

Gráfico 5: Resposta para a pergunta: O que você achou do experimento da Gaiola de Faraday?



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Observamos que os 22 alunos que participaram da pesquisa gostaram do experimento da Gaiola de Faraday, e tivemos 100% de aprovação da prática. É de fundamental importância que as aulas de Ciências possuam atividades práticas, pois uma das funções dessa disciplina é proporcionar ao aluno a vivência do método científico (FRACALANZA, 1986; BRASIL, 1998), bem como o desenvolvimento de atitudes científicas (BORDENAVE, 1995). Além disso, as aulas experimentais permitem ao aluno o desenvolvimento de habilidades relacionadas à realização de procedimentos, manipulação de equipamentos, elaboração e teste de hipóteses, aprofundamento e consolidação de conhecimentos. Também promovem o desenvolvimento da criticidade e da criatividade, resolução de problemas, entre outros (CAMPOS; NIGRO, 1999; VEIGA et al., 2002).

O Gráfico 6 mostra a opinião dos alunos sobre uma melhor compreensão do conteúdo com a utilização do experimento da Gaiola de Faraday.

Gráfico 6: Resposta para a pergunta: O experimento da Gaiola de Faraday possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo?

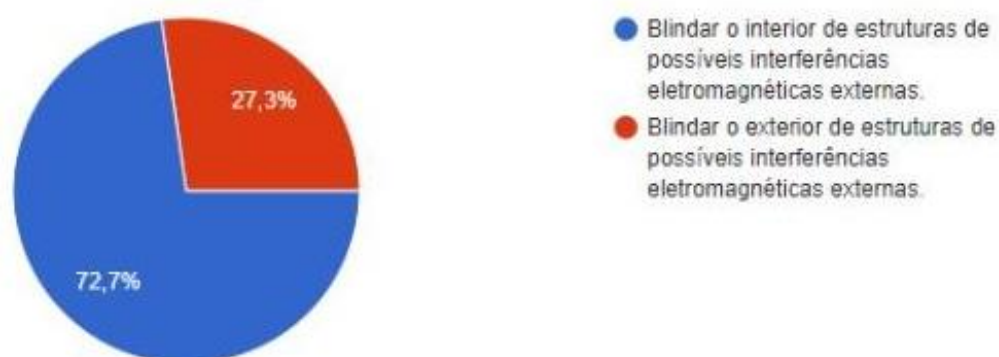


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os resultados mostram mais uma vez que 100% dos 22 alunos afirmam que o experimento possibilitou um melhor aprendizado do conteúdo ministrado em sala de aula. O experimento é importante, pois contribui para o desenvolvimento dos alunos, auxiliando-os na aquisição de conhecimento construído e o professor deve estimular os alunos a pensar, refletir e favorecer a autonomia intelectual dos mesmos de forma criativa crítica e competente, conforme sugere: “Esta abordagem metodológica enfatiza a iniciativa do aluno porque cria oportunidade para que ele defenda suas ideias com segurança e aprenda a respeitar as ideias dos colegas. Dá-lhes também a chance de desenvolver variados tipos de ações – manipulações, observações, reflexões, discussões e escrita”. (CARVALHO et al, 1998 apud WILSEK; TOSIN, 2008).

O Gráfico 7 mostra o entendimento dos alunos sobre a função da Gaiola de Faraday.

Gráfico 7: Resposta para a pergunta: Qual a função da Gaiola de Faraday?



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Foi perguntado aos 22 alunos à função da Gaiola de Faraday e a grande maioria respondeu corretamente dizendo que a função é blindar o interior de estruturas de possíveis interferências eletromagnéticas externas (72,7%) e a outra parte que é blindar o exterior de estruturas de possíveis interferências eletromagnéticas externas (27,3%, correspondendo a 6 alunos). Enquanto respondiam alguns alegavam estar com dúvidas sobre qual opção marcar, já que as respostas eram bem parecidas, o que justifica o número de erros.

A oitava pergunta trazia o seguinte questionamento: “Por que o alumínio bloqueia ondas eletromagnéticas e o papel não?” De modo geral as respostas envolviam conhecimento acerca do conteúdo apresentado. A seguir são apresentadas três respostas obtidas.

Resposta 1: *“Porque as ondas eletromagnéticas são incapazes de atravessar o alumínio.”*

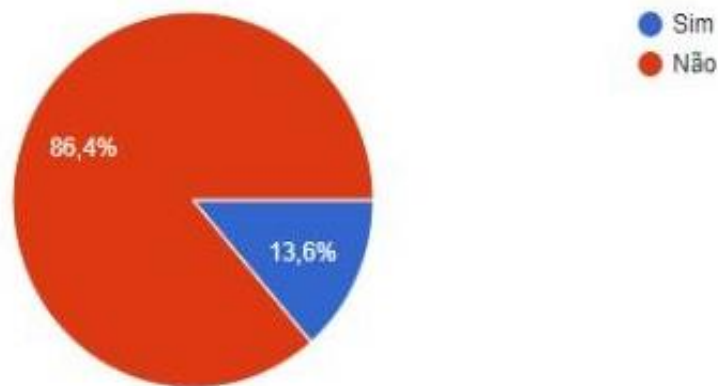
Resposta 2: *“Porque o papel alumínio funciona como uma blindagem eletrostática, já o papel comum não teria essa função.”*

Resposta 3: *“O celular perde o sinal quando está enrolado no papel alumínio porque no interior do papel alumínio o equilíbrio eletrostático é nulo e porque o papel serve como uma blindagem eletrostática, protegendo o celular de qualquer ação de forças externas.”*

Como se pode observar, as respostas trazem informações sobre blindagem eletrostática, impossibilidade de as ondas eletromagnéticas atravessarem o alumínio, mostrando que a atividade foi importante na construção do conhecimento.

O Gráfico 8 mostra o entendimento dos alunos se o celular iria funcionar dentro de um avião, depois do avião ser atingido por um raio.

Gráfico 8: Resposta para a pergunta: Se alguém tentar usar um celular dentro do avião, depois de ser atingido por um raio, ele irá funcionar?

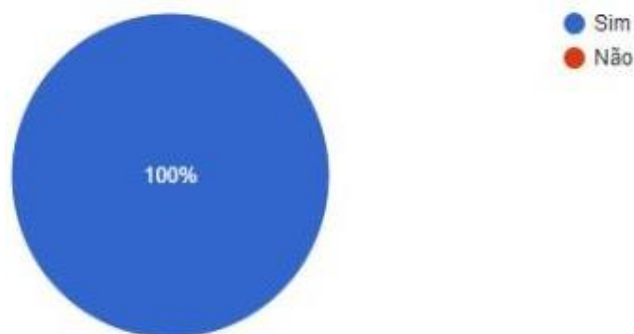


Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Em relação a pergunta do gráfico, dos 22 participantes, 19 responderam corretamente dizendo que o celular não funcionaria (86,4%) e 3 erraram ao responder que iria funcionar (13,6%). Como base nessa resposta podemos observar que a maior parte dos alunos conseguiu compreender o exemplo utilizado para compreender o funcionamento da Gaiola de Faraday em situações cotidianas.

O Gráfico 9 mostra a opinião dos alunos sobre se é melhor aprender de forma prática ou teórica.

Gráfico 9: Resposta para a pergunta: Na sua opinião, é melhor aprender de forma prática do que de forma teórica?



Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os resultados mostram mais uma vez que 100% dos 22 alunos afirmam que o experimento possibilitou um melhor aprendizado do conteúdo ministrado em sala de aula. Golombek (2009, p.7) afirma que: “Se a única forma de aprender ciências é fazendo-a, quer dizer que a sala de aula – tanto de alunos de ensino fundamental como dos institutos de formação docente – pode e deve transformar-se em um

âmbito ativo de geração de conhecimento, afastado da mera repetição formulística e apoiado na experimentação e indagação constantes”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em sala de aula temos diferentes perfis intelectuais e sabemos que o processo da aprendizagem acontece de forma diferente para cada aluno e possuem estilos próprios de conhecimentos oriundos de diversas situações ambientais. Para tanto, o professor precisa observar as multifaces de inteligências em sala de aula para desenvolver estratégias cognitivas que construa um ambiente adequado a todos.

Muitos autores concordam que a aula prática é importante, e defendem o uso da cultura Maker, como tema gerador de conteúdo, motivação, incentivo, curiosidade e protagonismo, que contribui para a aprendizagem do aluno e na construção do saber. A cultura Maker é uma estratégia que leva o aluno a construir seu conhecimento a cerca do conteúdo ministrado, permitindo assim, o desenvolvimento individual e coletivo dos alunos, pois sabemos que alguns alunos têm certa dificuldade com os conteúdos pertinentes à disciplina de ciências.

A análise dos resultados permite concluir que a cultura Maker (a cultura do aprender fazendo) aplicada em sala de aula tem um impacto significativo no processo de ensino e aprendizagem nas aulas de ciências. Com certeza, os laboratórios de ciências são muito importantes, apesar de que no ensino fundamental II grande parte das escolas não possui laboratórios de ciências e diante da realidade, foi possível comprovar de forma positiva a aplicação do experimento da Gaiola de Faraday garantido a fixação conteúdo ministrado.

Concluiu-se que a proposta da cultura Maker em sala de aula auxilia na aprendizagem dos conteúdos escolares de ciências, havendo um maior interesse por parte dos alunos. Ainda nos resta um longo caminho a ser percorrido no que diz respeito ao protagonismo do aluno.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, C. Makers: **The New Industrial Revolution**. New York: Crown Publishing. 2012. (16/10/21)

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: <http://gg.gg/lng7e>. Acesso em: 17 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto – Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências Naturais. Brasília, 1998.

BLIKSTEIN, P. **Digital fabrication and 'making' in education**: the democratization of invention. In: WALTER-HERRMANN, J.; BUCHING, C. (Eds.). *FabLabs of machines, makers and inventors*. Bielefeld: Transcript, 2013. p.1-22.

CARRETERO, M. **Constructivismo y educación**. Zaragoza: Luis Vives, 1993, p.21.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.), **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. 2004, p.1.

DOUGHERTY, Dale. (2016) **Free to Make**: how the maker movement is changing our schools, our jobs and our minds. North Atlantic Books. Berkley, California. 2016 [eBook]

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. FREIRE, 1996, p.35).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008, p.87.

GOLOMBEK, Diego A. **Aprender e ensinar Ciências**: do laboratório à sala de aula e vice-versa. 2009, p.7.

MAGENNIS, Saranne; FARRELL, Alison. **Teaching and learning activities**: Expanding the repertoire to support student learning. *Emerging issues in the practice of university learning and teaching*, v. 1, 2005.

MILNE, A. P.; RIECKE, B. E.; ANTLE, A. N. **Exploring Maker Practice**: Common Attitudes, Habits and Skills from the Maker Community. *Studies*, v.19, n.21, 2014.

MORAN, José. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** Campinas: Papirus, 2010, p.7. Disponível em: <https://biblio.unoesc.edu.br/pergamum/biblioteca/index.php>. Acesso em 10 Agos. 2021.

PAPERT, Seymour. **A Máquina das Crianças** - repensando a escola na era da Informática. Porto Alegre: Artmed (2008, p. 135 e 137).

PAPERT, S. (1980) **Mindstorms: Children, computers and powerful ideas.** Basic Books, New York.

RAABE, André Luís. **Uma estação móvel que possibilita transformar a sala de aula em espaço maker.** In: I CONFERÊNCIA FABLEARN BRASIL. 2016, p. 10. Disponível em: http://fablearn.org/wpcontent/uploads/2016/09/FLBrazil_2016_paper_149.pdf. Acesso em: 29 set. 2021.

RAABE, A. L. A. et al. **Educação criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem.** Recife: Pipa Comunicação, 2016. Disponível em: . Acesso em: set, 2021.

SELLTIZ, C.; WRIGHTSMAN, L. S.; COOK, S. W. **Métodos de pesquisa das relações sociais.** São Paulo: Herder, 1965.

SPODEK, B. SARACHO, O. **Ensinando crianças de três a oito anos.** Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 224.

VYGOTSKY L. S. (1986) **Thought and language.** MIT Press, Cambridge MA. Russian original: Выготский Л. С. (1934) Мышление и речь. Москва.

[https://tltlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-
onde-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-
BliksteinValente.pdf](https://tltlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-
onde-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-
BliksteinValente.pdf)

[https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-
Setembro2018.pdf](https://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/09/Art1-vol.26-EdicaoTematicaVIII-
Setembro2018.pdf)

[https://tltlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-
onde-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-
BliksteinValente.pdf](https://tltlab.org/wp-content/uploads/2020/10/Educac%CC%A7a%CC%83o-Maker-
onde-esta%CC%81-a-construc%CC%A7a%CC%83o-do-conhecimento-
BliksteinValente.pdf)

[https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/33/o-uso-da-cultura-maker-no-
ambiente-escolar](https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/33/o-uso-da-cultura-maker-no-
ambiente-escolar)

ANEXO I – QUESTIONÁRIO

01. Você gostou da aula?

() Sim

() Não

02. É importante ter um laboratório de ciências na escola?

() Sim

() Não

03. O que você acha da Cultura Maker nas aulas de ciências?

() Bom

() Muito bom

() Ruim

04. Você gosta da ideia de produzir seu material de estudo?

() Sim

() Não

05. O que você achou do experimento da Gaiola de Faraday?

() Gostei

() Não gostei

06. O experimento da Gaiola de Faraday possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo?

() Sim

() Não

07. Qual a função da Gaiola de Faraday?

08. Por que o alumínio bloqueia ondas eletromagnéticas e o papel não?

09. Se alguém tentar usar um celular dentro do avião, depois de ser atingido por um raio, ele irá funcionar?

() Sim

() Não

10 Na sua opinião, é melhor aprender de forma prática do que de forma teórica?

() Sim

() Não