

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT19.005

CRIAÇÃO DE OFICINAS PARA OPERACIONALIZAR IMPRESSORAS 3D COM APLICAÇÃO PARA ESTUDANTES DO “PROGRAMA JOVENS TALENTOS PARA A CIÊNCIA FAPERJ” E NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MIRACEMA – RJ.

Sandra Maria Gomes de Azevedo¹
Valeria da Silva Trajano²
Kauê do Carmo³

RESUMO

A impressora 3D é uma máquina que cria objetos tridimensionais a partir de modelos digitais, adicionando material em camadas sucessivas até que o objeto esteja completamente formado. É capaz de produzir uma ampla variedade de objetos, desde protótipos e peças de substituição até produtos finais, usando uma variedade de materiais, como plástico, metal, cerâmica e até mesmo alimentos. As impressoras 3D permitem que os alunos criem objetos físicos a partir de modelos digitais. Este projeto visa estabelecer oficinas para instruir sobre a produção de modelos e produtos que possam enriquecer o ensino e o aprendizado com Ciência e Arte nas escolas públicas de Miracema. As oficinas foram oferecidas aos estudantes do “Programa Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ”, assim como alunos e professores da Rede Pública de Ensino. A impressora 3D tem se destacado na educação como uma ferramenta poderosa para transformar o processo ensino/aprendizagem, permitindo que os alunos tenham experiências práticas que estimulem o pensamento crítico e a criatividade. No entanto, desafios como o custo e a necessidade de treinamento

1 Dra em Biociencias e Saude Fiocruz RJ, sandraazevedocvt@gmail.com

2 Dra em Biociencias e Saude Fiocruz RJ, vlrtrajano@gmail.com

3 Máster en Gestión y Auditorías Ambientales Universidad de León EP, paulocesarcruzdeazevedo@gmail.com

para professores ainda precisam ser superados. Vale ressaltar que como desdobramento do projeto foi elaborado um manual de instruções com o objetivo de facilitar a compreensão da proposta tanto para os estudantes quanto para os professores.

Palavras-chave: Impressora 3D, Ciência, Arte, Educação.

1



INTRODUÇÃO

Tendo em vista que as novas tecnologias estão inseridas no cotidiano da população, a Coordenação do 'Programa Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ' de Miracema-RJ, viabilizou duas impressoras 3D adquiridas através de doações, visando sua utilização no processo Ensino/Aprendizagem para o grupo de estudos do Programa JT, estendendo-se a estudantes e professores de escolas da rede pública estadual e municipal de ensino.

Essa iniciativa ultrapassou os limites da escola, sendo compartilhada em feiras de ciências e com outras instituições educacionais do município, por meio de apresentações e aplicação de oficinas. Além disso, o Projeto tem como objetivo principal disseminar o conhecimento sobre como operar a Impressora 3D, compreender seu funcionamento, conhecer os materiais utilizados na construção de modelos educacionais e seus insumos (SANTOS & ANDRADE, 2020). Dessa forma, busca-se capacitar tanto os estudantes quanto os professores para aproveitar plenamente as capacidades dessa tecnologia no contexto educacional, promovendo assim uma abordagem prática e inovadora no ensino através da Ciência e da Arte nas escolas públicas de Miracema. Essa proposta vislumbrou fortalecer o interesse dos jovens pela ciência, incentivando a criatividade e o pensamento crítico, ao mesmo tempo em que abre portas para possíveis carreiras nas áreas de tecnologia, inovações e até engenharia. A parceria entre a Coordenação do 'Programa Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ' de Miracema-RJ e as instituições de ensino público representa um passo significativo em direção a um futuro mais promissor para a educação assim como para o desenvolvimento da comunidade local. Coube ao projeto a criação de oficinas para operacionalizar as impressoras 3D com aplicação para os estudantes do "programa jovens talentos para a Ciência FAPERJ" e professores de escolas públicas do município de Miracema. As oficinas antes de sua aplicação foram testadas pelos bolsistas do Colégio Estadual Deodato Linhares (CEDL). O projeto também teve como proposta a elaboração e aplicação de um questionário aos participantes das oficinas para registrar e aferir o nível de conhecimento, seu aprendizado e o grau de relevância dessa ferramenta. A partir de então foi proposta a criação de materiais educacionais na perspectiva de contribuir para com uma aprendizagem cada vez mais acessível e significativa. O projeto se justifica a medida que apresenta propostas de promoção do alfabetismo científico, a partir

da aquisição de novas tecnologias para o processo ensino/aprendizagem, tão importante e necessárias nos tempos atuais.

Adicionalmente, desenvolver essas ações no âmbito escolar se justifica tendo em vista que a escola se configura como um excelente espaço para divulgação e popularização de temas pertinentes a educação, pois nela congrega uma parcela da comunidade representada pelos docentes, estudantes, pais e funcionários, que podem atuar como multiplicadores das informações adquiridas.

MIRACEMA UMA CIDADE NO INTERIOR...

A cidade de Miracema está situada a noroeste do estado do RJ e compreende um município com uma área de 304,52 km², com um total de 26.607 habitantes. O município apresenta um total de 20 escolas municipais regulares, uma escola de música municipal, dois CIEPS, um de rede estadual e um de rede municipal, um Instituto de Educação, quatro escolas da rede pública estadual de ensino médio e quatro escolas da rede privada de ensino. Em uma dessas unidades escolares, o Colégio Estadual Deodato Linhares, ancora um Programa de Pré-Iniciação Científica, o “Projeto Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ”, cujos participantes estão engajados no desenvolvimento de pesquisas. Portanto, faremos a seguir uma breve apresentação do Projeto, que foi implantado nesta cidade desde 2010.

OS CIENTISTAS DE AMANHÃ...

O “Projeto Jovens Talentos para Ciência FAPERJ”, foi implantado em 2010, em Miracema-RJ, e desde a sua implantação esteve sob a Coordenação da docente e doutora em Ciências pela FIOCRUZ, Sandra Azevedo. Desde 2010 até os dias atuais já participaram do Programa 320 estudantes e já foram computados 290 projetos. Vale ressaltar que atualmente temos um total de 54 bolsistas ativos, desenvolvendo 54 projetos. Nesse estudo alguns desses estudantes desenvolveram subprojetos que contemplam ações por meio de oficinas, peças teatrais, construção de materiais educacionais e de jogos, visando a divulgação e popularização do conhecimento científico, assim como o Alfabetismo Científico.

Muito embora as ações desenvolvidas nos subprojetos tivessem um JT responsável (Kauê do Carmo) todos os demais participam, pois a Coordenadora do Programa, acredita assim como outros estudiosos que o trabalho em equipe contribui para o desenvolvimento do indivíduo, pois requer a compreensão de si mesmo e do próximo, assim como é uma das demandas do presente século (DELORS, 1998; SENNETT, 1999).

METODOLOGIA

A pesquisa apresenta um caráter exploratório e descritivo, sendo de cunho qualitativa, pois almejamos avaliar processos e fenômenos que não podem ser reduzidos a quantificação de variáveis, devido as suas particularidades (MINAYO, 2016). Vale ressaltar que as pesquisas qualitativas não excluem das discussões os resultados quantitativos, pois ambas se complementam, mesmo sendo de naturezas diferentes. O estudo foi realizado com a participação dos Jovens Talentos (JTS) do Programa de Pré-iniciação Científica: “Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ”, que se encontra sediado no Colégio Estadual Deodato Linhares (CEDL), na cidade de Miracema, localizada no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. As ações desenvolvidas neste projeto estão voltadas para os docentes, estudantes de escolas públicas do município, JTS, assim como para a população em geral da cidade de Miracema. Vale ressaltar a importância da divulgação científica no que tange a oportunidade de adquirir conhecimento através da tecnologia das impressoras 3D, tendo em vista as mesmas terem sido instaladas nas escolas sem qualquer treinamento à priori. Logo, é de extrema importância um projeto que venha expandir conhecimento através das pesquisas realizadas pelos JTS (pesquisas de campo, pesquisas bibliográficas, pesquisas via web, pesquisas em livros e artigos científicos, participação em Congressos, pesquisas sobre a construção de materiais educacionais, participação no curso de “Capacitação para manuseio da Impressora 3D” com a MBA Janaina Bereta (presencial) e dois cursos (um on-line e um presencial) ministrado pela Jornalista e empresária Bárbara Tostes sobre “Manuseio e Construção de Materiais com a Impressora 3D” (AGUIAR et al., 2014). Todo esse conhecimento foi repassado para os munícipes (alunos, professores, comunidade escolar e comunidade em geral) através de rodas de conversa, feiras de ciências, palestras nas escolas, jornadas científicas e oficinas com informações sobre o uso tecnologia, recém chegada nas escolas interioranas do estado do Rio de Janeiro, como é o caso do município de Miracema-RJ.

A construção de modelos e materiais educacionais para interação entre pares iguais e diferentes na prática do dia a dia e na construção do conhecimento científico sobre a Impressora 3D também foram valorizados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O foco desse projeto está baseado nas interações que levam a diversas pesquisas e resultados criativos e inusitados tendo em vista que as pesquisas foram acompanhadas pelo orientador e coordenador do programa, porém realizadas pelos bolsistas de Pré-Iniciação Científica do “Programa JT”, estudantes do ensino médio do CEDL.

O enfoque em uma educação que seja problematizadora, dialógica, participativa e permanente, embasada na perspectiva da pedagogia internacionalista (VYGOTSKY, 2004), pode levar à construção de novos conhecimentos que promovam a autonomia dos indivíduos, além de colaborar para a transformação social. Ademais, ações que levem em consideração o indivíduo, a comunidade escolar, a comunidade em geral, sua forma de inserção na sociedade, seu tipo de trabalho, de moradia, de vizinhança, seu modo de lazer, crença, dentre outras peculiaridades comuns nas cidades interioranas, pode favorecer a mudança de atitude dos envolvidos em relação a coletividade e ao seu entorno (VASCONCELOS, 2007).

Com a finalidade de promover o Alfabetismo Científico de forma prazerosa e buscando diminuir a distância física e temporal entre a Comunidade Escolar e a Comunidade Científica, o JT Kauê do Carmo, criou e desenvolveu juntamente com os demais bolsistas uma sequência de Oficinas:

“As Oficinas caracterizam-se pela utilização de instrumentos experimentais, que na maioria das vezes são realizadas pelos alunos, despertando assim a curiosidade e o interesse pelos fenômenos científicos” (HODSON, 1994).

OFICINA 1: “UTILIZAÇÃO DA IMPRESSORA 3D COM CIÊNCIA E ARTE”.

Figura 1 – Oficina sobre a utilização da impressora 3D para alunos do Programa Jovens Talentos de Miracema - RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores

A oficina sobre como operar a impressora 3D foi realizada no Colégio Estadual Deodato Linhares com a participação da professora Aline Samel e do professor Ilton Venâncio, somados aos alunos inseridos no Programa Jovens Talentos. O aprendizado sobre a utilização da impressora 3D é de extrema importância para que professores e alunos possam ampliar conhecimentos no âmbito tecnológico e repassá-los aos seus pares.

OFICINA 2: “ALFABETO MÓVEL”

Figura 2 e 3 – Oficina: Alfabeto Móvel.

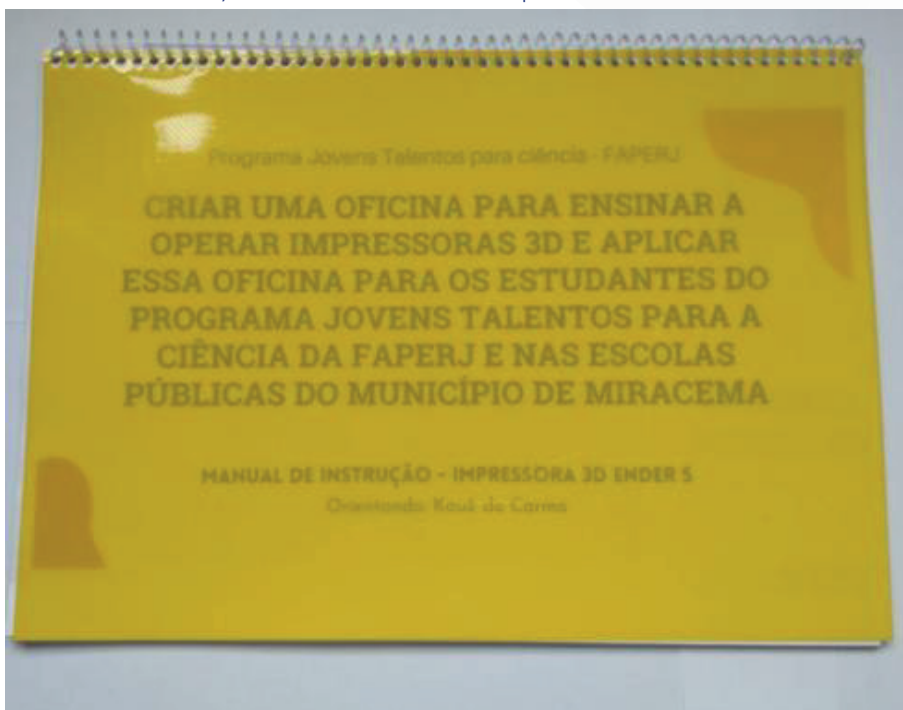


Fonte: Elaborada pelos autores.

A Oficina Alfabeto Móvel aconteceu na Escola Municipal Prudente de Moraes para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental II. Os materiais utilizados na oficina foram confeccionados na impressora 3D, o alfabeto móvel teve como objetivo a aprendizagem e o aprimoramento das habilidades de leitura e escrita de alunos em processo de alfabetização e alunos que possuem dificuldades de aprendizagem. Essa proposta se justifica tendo em vista que durante o processo pandêmico os alunos tiveram promoção automática no ciclo escolar, o que pode ter proporcionado lacunas nos conteúdos programáticos a serem estudado

OFICINA 3: "CRIAÇÃO DE MATERIAIS PEDAGÓGICOS"

Figura 4 - Manual de instruções sobre como utilizar a impressora 3D Ender 5.

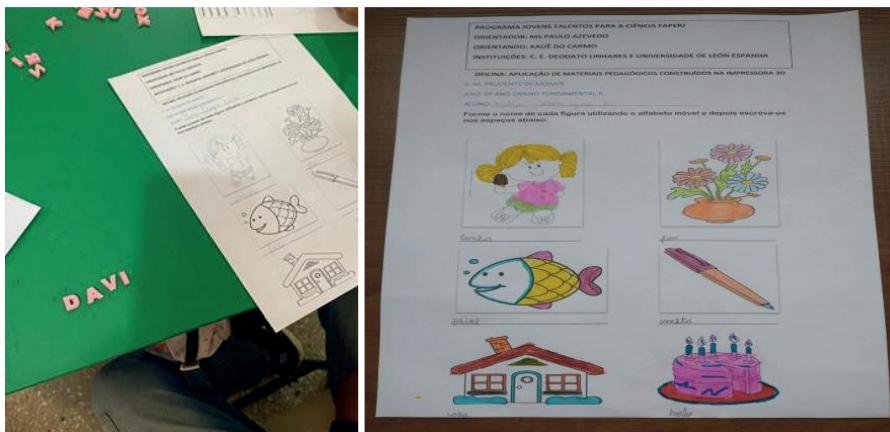


Fonte: Elaborada pelos autores.

A construção do manual de instruções objetiva apresentar aos alunos, professores, comunidade escolar e a comunidade em geral conhecer, utilizar e manusear a impressora 3D. (PINHEIRO et al., 2018). O manual é de fácil entendimento construído com imagens, identificando desde o processo da escolha dos materiais até a disponibilização em plataformas gratuitas indicando os procedimentos para iniciar a impressão dos materiais.

OFICINA 4: "ALFABETIZANDO COM CIÊNCIA E ARTE"

Figura 5 e 6 – Atividade de alfabetização.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os alunos tinham como proposta formar o nome de cada figura utilizando o alfabeto móvel e depois escrevê-los nos espaços abaixo, aprendendo de forma divertida e desenvolvendo também a socialização com seus pares.

OFICINA 5: "CONSTRUINDO SEMENTEIRAS..."

Figura 7 – Sementeira reutilizável.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Os JTS participaram da Semana do Meio Ambiente no Horto Florestal do município e construíram na Impressora 3D sementeiras objetivando conexões com a preservação do verde para o fortalecimento de uma proposta do projeto de construção de “Horta nas Escolas”.

OFICINA 6: “CITOLOGIA COM CIÊNCIA E ARTE”

Figuras 8 e 9 – Células produzidas na impressora 3D e em biscuit.

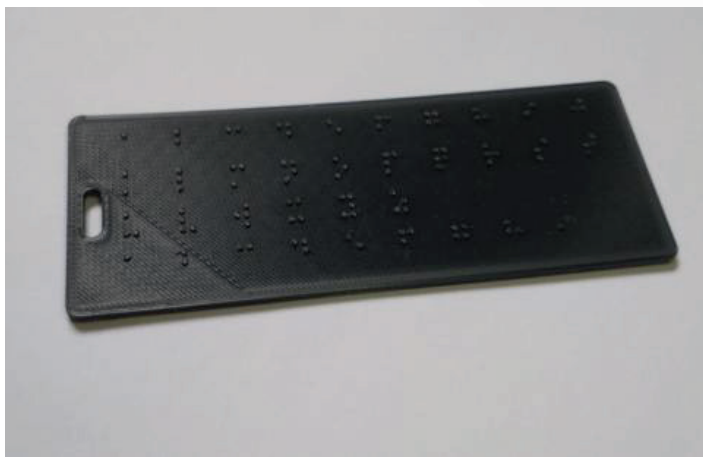


Fonte: Elaborada pelos autores.

Essa proposta veio contemplar a criação de materiais educacionais com diversas modalidades identificadas através da utilização de biscuit e impressora 3D para o estudo de Citologia com ênfase nas organelas. A partir dessa comparação, podemos entender que existem outras possibilidades do ensino de diferentes conteúdos de forma lúdica e divertida.

OFICINA 7: “PENSANDO E REDESCOBRINDO EM BRAILLE”

Figuras 10 – Alfabeto em Braille.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Tendo em vista que alunos com deficiências visuais podem se sentir excluídos no ambiente escolar no que tange a pesquisa, para tanto foram construídos pelos JTS materiais pedagógicos para que possam aprender de forma lúdica, divertida e igualitária.

A maior parte dos participantes, antes das oficinas tinham muitas dúvidas sobre como os temas abordados poderiam estar em conexão com uma impressora 3D. Entretanto, os estudantes declararam que após a aplicação das oficinas, as dúvidas foram minimizadas. Outrossim, os docentes que presenciaram a aplicação das oficinas deram depoimentos que passariam a utilizar essa nova ferramenta, uma vez que os estudantes participantes se mostraram interessados e motivados com essa nova forma de abordagem.

Estudiosos discutem há décadas a falta de interesse de estudantes por aulas expositivas, as quais não estimulam e nem desafiam os estudantes de forma participativa, o que dificulta a apreensão do conteúdo. E apontam também os benefícios dos métodos ativos, nos quais os estudantes assumem o protagonismo na construção do conhecimento. Várias propostas de metodologias ativas vêm sendo aplicadas com sucesso, como sala de aula invertida, aulas colaborativas, aprendizagem baseada em problemas, construção de materiais educacionais, jogos, oficinas, entre outras (PEREIRA & LIMA, 2018; MARQUES et al, 2021).

Neste estudo, os estudantes combinaram palestras com oficina, pois há relatos na literatura que combinação da aula teórica com ferramentas de aprendizagem ativa pode favorecer a apreensão da informação, esclarecer os equívocos e elucidar tópicos de difícil entendimento, facilitando sua compreensão (MARCONDES et al., 2015). Ademais as oficinas são espaços de vivência afetivos e de produção de conhecimentos, a partir da experimentação, tornando os participantes autônomos, corresponsáveis no processo educativo, e a construção de conhecimentos ocorre de forma coletiva, sem hierarquia de poder (JOAQUIM & CAMARGO, 2020). Dessa forma, não há o que sabe menos, nem o que sabe mais, mas indivíduos que possuem saberes diferentes.

PARTICIPAÇÃO EM FEIRAS/EVENTOS:

Figura 11 – Participação na Feira do Meio Ambiente, na escola Municipal Prudente de Morais Miracema -RJ.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A convite de um dos orientadores do Programa Jovens Talentos, os bolsistas JTS foram participantes da feira do Meio Ambiente na Escola Municipal Prudente de Morais. Realizamos uma pesquisa, onde foi encontrada uma horta na escola iniciada pelos próprios alunos. Para contribuir com os alunos foram construídas pelos JTS sementeiras que pudessem germinar suas sementes de forma renovável e criativa, despertando maior interesse dos alunos no que con-

cerne a preservação e utilização de alimentos saudáveis e de fácil conservação. Podendo essa prática ser estendida a outras áreas verdes do município.

Figura 12 – Crânio Lúdico.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A construção do crânio em miniatura se deu a pedido do Professor do município, mestre Vitor Cyrino.

Vale ressaltar que em 2011 Vitor Cyrino foi um dos JTS bolsistas do Programa, e hoje atua como orientador de estudantes do mesmo Programa.

Esse modelo do crânio construído em miniatura pela impressora 3D, serviu de suporte para que os alunos do ensino fundamental pudessem apresentar um trabalho sobre AVC (acidente vascular cerebral) na “Feira de Ciências da Escola Municipal Prudente de Moraes”, onde o crânio tinha o objetivo de mostrar em que estrutura do nosso cérebro se dá o AVC.

Vale ressaltar que esse tema foi escolhido pelos próprios alunos tendo em vista o falecimento de uma jovem professora da escola acometida por esse mal.

Necessário registrar que o material foi construído em uma interlocução entre os pares diferentes (alunos do Ensino Médio do CEDL, bolsistas do Programa JT, e estudantes do sexto ano de uma escola municipal). Se faz importante entender que os projetos realizados no âmbito do Programa JTS,

consigam extrapolar efetivamente os muros das escolas sede, indo ao encontro de outras instituições de ensino contribuindo dessa forma para o fortalecimento da pesquisa e da divulgação científica de novas tecnologias tão importantes e necessária nos tempos atuais.

CONSTRUÇÃO DE PANFLETOS INFORMATIVOS:

Figura 13 – Panfleto sobre a importância da arborização urbana.



Fonte: Elaborada pelos autores.

A criação de panfletos educacionais vem através da “Divulgação Científica” contribuir para transformar informação em conhecimento, na contramão do “Analfabetismo Científico”.

Figuras 14 – Panfleto sobre os benefícios de materiais construídos na impressora 3D, no Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio.



BENEFÍCIOS
DO USO DA IMPRESSORA 3D
NA EDUCAÇÃO.

*Pesquisador: Kauê do Carmo.
Orientador: Ms. Paulo Cesar Azevedo.
Co-orientadora: Dra. Sandra Gomes de Azevedo*

A BRINCADEIRA É O TRABALHO DA INFÂNCIA! *Piaget.*

BENEFÍCIOS
ENSINO FUNDAMENTAL I E II

- Trabalha em diversas áreas do conhecimento.
- Cria-se uma interação maior com os alunos.
- Desperta o interesse.
- Ajuda nas habilidades motoras e intelectuais.
- Aulas divertidas e dinâmicas.
- Atividades lúdicas.
- Desenvolve a criatividade.

BENEFÍCIOS
ENSINO MÉDIO

- Ajuda na memorização de diversas disciplinas.
- Interação entre materiais tridimensionais e alunos.
- Figuras planas se tornam sólidas.
- Aulas Lúdicas.
- Atividades em grupo.
- Aprendizagem no rumo de. NovasTecnologias.

O lúdico é uma característica fundamental do ser humano, do qual a criança depende para se desenvolver. Para crescer, brincar e para se equilibrar frente ao mundo precisa do jogo. Aprender brincando tem mais resultados, pois a assimilação infantil adapta-se facilmente à realidade (PIAGET apud SANTOS, 2001, p. 173).

Jovens Talentos para a Ciência
FAPERJ
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborada pelos autores.

Jean Piaget renomado psicólogo suíço, enfatizou a importância do ensino lúdico no desenvolvimento infantil. Ele destaca que o jogo promove a criatividade e a capacidade de inovação, além de fomentar a crítica e a verificação (PIAGET,1998). Acredita-se que o ensino lúdico não é apenas diversão, mas uma ferramenta valiosa para o desenvolvimento de mentes criativas, críticas e autônomas, Mesmo com o passar de tantos anos Piaget continua a inspirar educadores a incorporar atividades lúdicas em suas práticas pedagógicas para promover o crescimento intelectual e emocional das crianças.

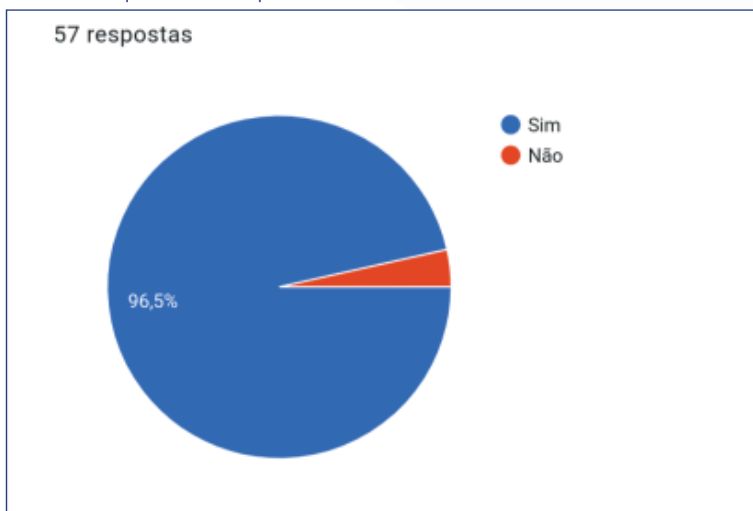
A Divulgação Científica tem um papel importante de levar à população informações científicas e ou o acesso a essas informações, assim como promover reflexões sobre o papel e função da ciência para a sociedade na tentativa de formar um cidadão com uma visão crítica que possa opinar em relação a tomada de decisões científicas na sociedade, além de atentar para a implementação de novas tecnologias.

Observamos que as informações transmitidas para estudantes, professores e comunidade em geral através da Divulgação Científica são de extrema importância para a construção do conhecimento científico. O trabalho realizado pelos JTS buscou aproximar novas tecnologias, por meio da prática e do lúdico. Acreditamos que a impressora 3D seja uma nova ferramenta para contribuir com o ensino e a pesquisa, além de aproximar a comunidade escolar em um processo de troca constante, onde o aluno de coadjuvante passa a ator principal na transmissão do conhecimento científico e na promoção do Alfabetismo Científico.

QUESTIONÁRIO: COM PARTICIPANTES DA PESQUISA

A partir de nossas observações, construímos um questionário atribuído aos 57 participantes da pesquisa para verificar até que ponto os objetivos foram alcançados no que tange a interação entre o conhecimento, manuseio e possibilidades da Impressora 3D.

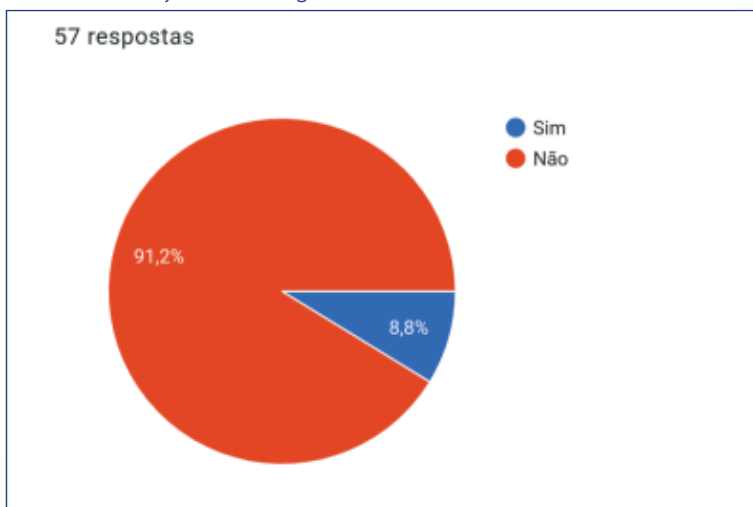
Figuras 15- Você sabe o que é uma impressora 3D?



Fonte: Elaborada pelos autores.

Sim 96,5% - Não 3,5% O questionário aplicado aos alunos entre 15 a 17 anos das escolas municipais de Miracema aponta que 96,5% sabem o que é uma impressora 3D.

Figuras 16- Na escola, você já realizou alguma atividade com essa ferramenta?

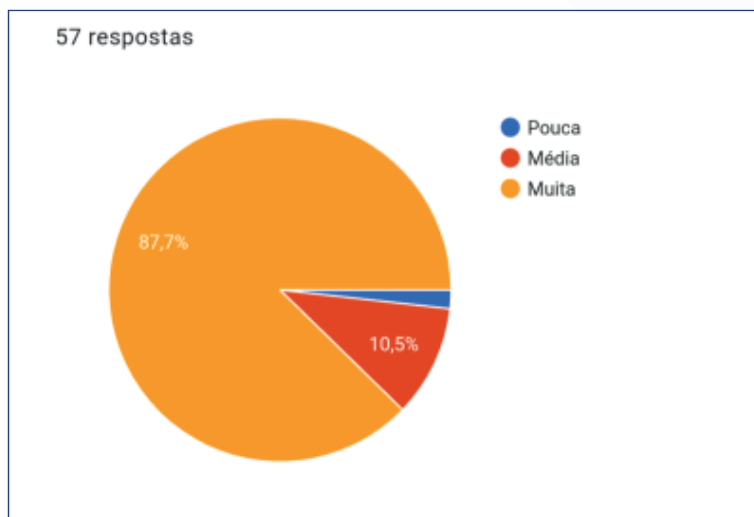


Fonte: Elaborada pelos autores.

Não 91,2% - Sim 8,8% A pesquisa feita com os alunos das redes estaduais e municipais aponta que 91,2% dos alunos nunca tiveram a experiência de ter

contato com materiais em 3D em suas aulas práticas ou teóricas, mesmo tendo em vista que as escolas estaduais possuem tal ferramenta (impressora 3D).

Figuras 17- Na sua concepção, o uso da impressora 3D é de que nível de importância no âmbito escolar?



Fonte: Elaborada pelos autores.

Contudo, 87,7% dos alunos acreditam que as novas tecnologias são de extrema importância no uso de atividades e ensinamentos educativos, enquanto 1,8% acreditam que é de pouca necessidade o uso de novas tecnologias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados apontados nessa pesquisa foi possível observar a ampliação da gama de conhecimentos sobre a Impressora 3D e suas possibilidades na construção do conhecimento científico como forma de inclusão de novas tecnologias. Este projeto se empenhou em transmitir informações essenciais aos estudantes e professores, reconhecendo que desempenham um papel crucial na disseminação do conhecimento. A abordagem adotada neste projeto enfatizou a prática e o lúdico como ferramentas poderosas para a construção do conhecimento. Acreditamos que quando os conceitos são apreendidos de forma prática, valorizando o lúdico eles se tornam mais significativos e duradouros. Portanto buscamos não apenas informar, mas também inspirar o desejo de aprender e explorar o mundo científico. Vale ressaltar que Miracema-RJ no ano de 2021 conquistou o 1º lugar no IDEB, nos dois níveis do Ensino Fundamental,

com as notas 7,2 e 6,4, respectivamente (edição 2020 do IDEB). Em contrapartida a cidade de Miracema está localizada na região mais pobre do interior do estado do Rio de Janeiro, e projetos como o “Programa Jovens Talentos para a Ciência FAPERJ”, vem na contramão de um processo educacional excludente que privilegia o ensino privado.

Se faz importante ressaltar que a educação transforma e que as oportunidades podem alcançar a todos. Essa proposta de Projeto foi construída por estudantes de uma escola pública em uma cidadezinha à 260 Km do RJ, e conquistou em 2023, o segundo lugar na FEMUCTI (Feira Municipal de Ciências, Tecnologia e Inovações de Miracema-RJ) e o terceiro lugar na FECTI (Feira Estadual de Ciências, Tecnologia e Inovações), competindo com alunos de escolas públicas e privadas de todo o estado do Rio de Janeiro.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. C. D.; WILSON, M. Y. (2014) Construção de instrumentos didáticos com impressoras 3D. Disponível em: [<http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/tic-no-ensino-aprendizagem-de-ciencias-e-tecnologia/01409583389.pdf>] (<http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/tic-no-ensino-aprendizagem-de-ciencias-e-tecnologia/01409583389.pdf>). Acesso em: 07 ago. 202

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. Relatório Internacional para Unesco sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez Editora, 1998.

HODSON, D. “Hacia un enfoque Más Crítico del Trabajo de Laboratorio”. Ensenanza de Las Ciências, 1994.

JOAQUIM, F.F. & CAMARGO, M.R.R.M. Revisão Bibliográfica: Oficinas. Educação em Revista. Belo Horizonte, 2020.

MARCONDES, F. K. et al. A puzzle used to teach the cardiac cycle. Advances in physiology education, Rockville, 2015.

MARQUES, H.R et al. Inovação no ensino: uma revisão sistemática das metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Avaliação (Campinas). Sep-Dec 2021.

MINAYO, M.C.S. Importância da Avaliação Qualitativa combinada com outras modalidades de Avaliação. <https://WWW.Arca.Fiocruz.br/handle/icict/2016>.

PEREIRA, W. O & LIMA, F. T. Desafio, Discussão e Respostas: estratégia ativa de ensino para transformar aulas expositivas e colaborativas, Einstein (São Paulo), 2018.

PIAGET, J. A formação do símbolo: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1998

PINHEIRO, C. M. P. MOTA, G. E: STEINHAUS, C., SOUZA, M. Impressoras 3D uma mudança na dinâmica do consumo Signos do Consumo, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 15-22, jan/jun, 2018.

SANTOS, J.T.G. & ANDRADE, A. F. Programa de Pós-graduação em Inovação em Tecnologias Educacionais – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2020.

SENNETT, R. A corrosão do caráter: consequências pessoais do trabalho no novo capitalismo. Rio de Janeiro: Record, 1999.

VASCONCELOS, Eymar Mourão. Educação popular: instrumento de gestão participativa dos serviços de saúde. Caderno de educação popular e saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semenivitch. Psicologia pedagógica. São Paulo: ED. Martins Fontes, 2004.