

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.015](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.015)

O INCRÍVEL MUNDO MICROBIANO: PRÁTICAS EDUCATIVAS NO ENSINO FUNDAMENTAL¹

Aline Dias Paiva

Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, aline.paiva@uftm.edu.br;

Giovana Bertin Mira

Graduanda pelo Curso de Medicina da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, giovanabertinmira@gmail.com;

João Pedro Rodrigues Guimarães Azzuz

Graduando pelo Curso de Medicina da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, joao_azzuz@outlook.com;

Ludmila Fonseca Ruy

Graduanda pelo Curso de Medicina da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, ludmilaruycontato@gmail.com;

Karina Ferrazzoli Devienne Vicentine

Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro – UFTM, karina.vicentine@uftm.edu.br.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi investigar a apropriação de habilidades e saberes científicos na área de Microbiologia por crianças do segundo ano do ensino fundamental I de um colégio particular em Uberaba-MG. Para tanto, foram desenvolvidos momentos científicos de forma prática e lúdica nas crianças como um poderoso aliado para a aquisição de conhecimento na área das ciências naturais. Foram

1 O presente trabalho é resultado de projeto de extensão inserido no Programa Cientistas mirins em formação, desenvolvido pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM).

realizadas as atividades em dois dias diferentes: no primeiro dia, os alunos foram ao laboratório e realizaram uma experiência de cultivo de cultura microbiana que ilustrava a importância da higiene das mãos e dos alimentos, bem como aprenderam mais sobre a ubiquidade dos microrganismos; no segundo dia, os resultados das placas de cultura foram apresentados e três vídeos didáticos sobre Microbiologia foram transmitidos. Por fim, as crianças se organizaram em grupo e foi realizada uma atividade que expressasse o conhecimento recém adquirido em forma de desenhos ou frases livres em cartolina. Como resultados, obtiveram-se 25 cartolinas, as quais foram avaliadas de acordo com critérios pré-estabelecidos. Tais cartolinas continham os seguintes aprendizados: 100% de morfologia correta dos microrganismos; 92% com diversidade de microrganismos; 52% de presença de microrganismos no corpo humano; 56% de presença de microrganismos em alimentos; 52% demonstrou a presença ubíqua no ambiente; 48% ilustrou o crescimento bacteriano; 40% relatou noções de higiene; 84% das colocações estavam corretas; 80% falhou em reconhecer os fungos de forma macroscópica ou microscópica; 68% classificou os microrganismos como entidades ambivalentes: maléficos e benéficos. Concluiu-se que a prática realizada atingiu resultados positivos com participação ativa dos alunos, os quais puderam consolidar os conhecimentos que foram transmitidos sobre Microbiologia.

Palavras-chave: Microrganismo, Microbiologia, Crianças, Aprendizado ativo, Didática.

INTRODUÇÃO

O ensino fundamental tem uma base nacional comum, que é complementada pelas instituições de ensino de acordo com a sua proposta pedagógica e as características regionais e sociais de onde ela se localiza. Nesta etapa escolar são difundidos os valores sociais, os direitos e os deveres dos cidadãos, bem como a noção de respeito ao bem comum e à ordem democrática. É no ensino fundamental também que os estudantes são incentivados a desenvolver sua autonomia (BRASIL, 1988, 1997, 2018).

Diferentemente do que acontece na educação infantil, no ensino fundamental, a criança já tem acesso às tradicionais disciplinas da educação formal, como matemática, língua portuguesa e ciências. Neste contexto, trata-se de uma etapa escolar conveniente para a aplicação de projetos científicos, envolvendo a comunidade acadêmica universitária em seu caráter de extensão à comunidade, visando despertar o interesse precoce do aluno do ensino básico pela ciência e, futuramente, pelo ensino superior (BRASIL, 2016).

A associação entre o conhecimento básico nas disciplinas do ensino fundamental com os experimentos científicos facilita a compreensão e a contextualização no cotidiano, sendo uma ferramenta importante na construção do conhecimento. O propósito de estimular o conhecimento formal de ciências deve estar voltado para a possibilidade das crianças se apropriarem dos elementos da cultura científica, a sua maneira, proporcionando o acesso à natureza do conhecimento científico, por meio das observações empíricas, da experimentação, do uso de instrumentos e das diferentes linguagens visuais da ciência. A curiosidade infantil e o prazer associado à descoberta do novo devem ser utilizados como pontos de partida para trabalhar os conhecimentos científicos, a partir da criação de um ambiente lúdico e atrativo, que estimule a imaginação e a capacidade de expressão da criança (DOMINGUEZ, 2014).

Considerando a importância do mundo microbiano nas diferentes áreas do conhecimento e no processo saúde-doença, o presente trabalho teve como objetivo estimular a compreensão sobre os microrganismos e sua relação com o cotidiano, utilizando-se de estratégias lúdicas e práticas em um laboratório de ciências naturais e na própria sala de aula.

METODOLOGIA

O projeto “Desvendando o incrível mundo invisível” faz parte do Programa de Extensão “Cientistas mirins em formação”, uma colaboração entre a Universidade Federal do Triângulo Mineiro e uma escola privada da cidade de Uberaba, Minas Gerais. As ações extensionistas do referido projeto foram elaboradas de modo a abordar os seguintes tópicos principais: (1) Apresentação dos diferentes microrganismos e suas características; (2) Papel dos microrganismos como agentes de doenças; (3) Papel dos microrganismos na manutenção da saúde e produção de alimentos.

A faixa etária escolhida foi definida devido ao momento de aprendizado, interesses e competências inerente a esse período, visto que no ensino fundamental as crianças já compreendem as etapas do método científico, que englobam observação, formação de hipóteses, aquisição de evidências e comprovação da teoria.

Considerando as características da faixa etária, como necessidade de visualização, manipulação e ludicidade, foram utilizadas diferentes estratégias, como experimentos em laboratório, rodas de conversa, vídeos e desenhos, sendo as atividades extensionistas realizadas em dois dias, em locais diferentes.

No primeiro dia, os alunos acompanhados pelas professoras, foram recebidos no Laboratório de Ciências Naturais, localizado na própria escola; os monitores prepararam desenhos na lousa branca, representando os diferentes microrganismos, e introduziram o assunto sobre o mundo microbiano e sua importância no cotidiano. Por meio de perguntas lúdicas, como “O que vocês acham que é um microrganismo?”, “Onde será que podemos encontrá-los?”, as crianças foram ensinadas a respeito da diversidade de microrganismos, sua ubiquidade, seu potencial patogênico ou benéfico e, por fim, foi reforçada a importância das medidas de higiene corporal e ambiental. Em seguida, os alunos foram questionados a respeito da atuação de um cientista e, após várias respostas, foram convidados a serem um cientista por um dia.

Após instruções de como proceder à correta higienização das mãos e sempre com o acompanhamento das professoras responsáveis, os alunos selecionados, devidamente paramentados com aventais descartáveis, realizaram o primeiro experimento,

para avaliação da antissepsia das mãos. Utilizando placas de Petri contendo meio BHI, divididas em três setores e lamparinas (para garantia da esterilidade), os alunos tocaram o meio de cultura antes da higienização das mãos (setor 1), após a lavagem das mãos com sabonete (setor 2) e após o uso de álcool em gel (setor 3).

Ainda no primeiro dia, foi realizado o segundo experimento científico para avaliar a importância da higienização dos alimentos, utilizando placas de Petri contendo meio BHI, divididas em dois setores, lamparinas e uma maçã. A fruta foi previamente cortada em fatias, sendo algumas fatias não higienizadas e outras mergulhadas em solução comercial sanitizante, por 15 minutos; fatias não higienizadas e sanitizadas foram dispostas em lados opostos das placas de Petri.

Todas as placas utilizadas para os experimentos supracitados foram devidamente identificadas e encaminhadas ao Laboratório de Pesquisa em Microbiologia, da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, onde permaneceram em estufa a 37°C, por 24 horas.

Após dois dias, a equipe retornou à escola para a atividade em sala de aula. Inicialmente foi realizada uma breve recordação dos experimentos realizados, seguido pela visualização de três vídeos disponíveis no Youtube: no primeiro vídeo, intitulado “O que são microorganismos? - Bactérias, vírus e fungos para crianças” (disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=02tP_8vzpYQ>>, acesso em 25 de outubro de 2022), foram apresentados os microrganismos, para recordação das classes, morfologia e distribuição nos diferentes ecossistemas; o segundo vídeo, intitulado “Bacteria Growth” (disponível em <<<https://www.youtube.com/watch?v=gEwz-DydcWc>>>, acesso em 25 de outubro de 2022), apresentou a divisão celular de uma bactéria até a formação das colônias, contendo milhões de células-filhas, para que os alunos tivessem a dimensão de uma população microbiana; o terceiro vídeo, intitulado “[VLOG] OS MICRORGANISMOS ESTÃO PRESENTES NO NOSSO DIA A DIA? | INCRÍVEL INVISÍVEL” (disponível em <<<https://www.youtube.com/watch?v=619vGuLhfX0>>>, acesso em 25 de outubro de 2022), faz parte do canal “Pequenos Cientistas”, produzido por crianças integrantes de um projeto de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais, e as crianças, após “receberem uma missão”, mostram

diferentes alimentos, objetos e locais, e informam sobre a presença de microrganismos nos mesmos.

Aproveitando a dinâmica do último vídeo, na qual as crianças realizaram uma atividade direcionada, solicitamos que os alunos também se dividissem em grupos para executarem eles mesmos uma “nova missão”: um papel dobrado contendo os dizeres da missão (“Representar, por meio de desenhos e frases, o que tinham aprendido nesses dois dias de atividade”), junto a uma cartolina, foram entregues a cada grupo, que teve 20 minutos para a realização da atividade.

Os cartazes foram analisados pela equipe responsável, por meio de um formulário eletrônico, sendo definidos os critérios para análise dos resultados e a tabulação dos dados (Tabela 1).

Tabela 1 – Critérios de avaliação dos cartazes via formulário eletrônico

Critérios	Opções
Morfologia dos microorganismos	Presente
	Deficiente
Especificação dos aspectos morfológicos presentes	Flagelos
	Proteínas de membranas
	Brotamentos
Diversidade de microorganismos	Presente
	Deficiente
Caracterização da diversidade de microorganismos	Bactérias
	Fungos
	Vírus
Visualização microscópica (ou macroscópica dos fungos)	Presente
	Deficiente
Caracterização em maléficos e benéficos	Presente
	Deficiente
Presença em alimentos	Presente
	Deficiente
Presença no ambiente	Presente
	Deficiente
Presença no corpo humano	Presente
	Deficiente
Caracterização do crescimento bacteriano	Presente
	Deficiente

Critérios	Opções
Noções de higiene	Presente
	Deficiente
Exemplo de noções de higiene presentes	Lavar as mãos
	Lavar os alimentos
	Uso de álcool em gel
Interpretação equivocada	Usó de máscara de proteção
	Presente
	Ausente

Fonte: Autoria própria, 2022

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos confeccionaram 25 cartazes no total, os quais foram enumerados para análise objetiva dos componentes presentes, seguindo os critérios definidos previamente. Um exemplo de cartaz confeccionado pelos alunos pode ser visto na Figura 1.

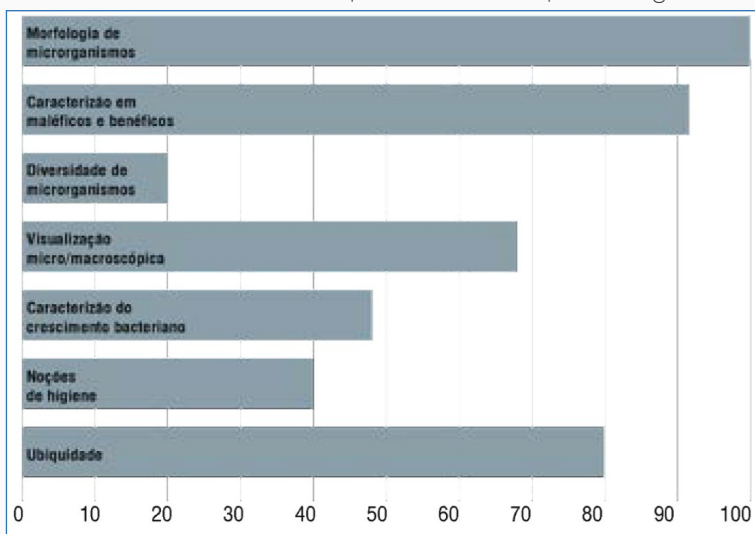
Figura 1 - Cartaz confeccionado pelos alunos participantes do Projeto Desvendando o Mundo Invisível.



Fonte: Autoria própria, 2022

Os três itens mais frequentemente representados pelos alunos foram: morfologia microbiana (100% dos cartazes, com representação inclusive de flagelôs e proteínas de membrana (72 e 92% dos cartazes, respectivamente), diversidade de microrganismos existentes (92%) e ubiquidade microbiana (80%) (Gráfico 1). A noção de que os microrganismos podem ser benéficos ou prejudiciais aos seres humanos foi representada em 68% dos cartazes e a caracterização do crescimento microbiano apareceu em 48% dos cartazes. Noções de higiene gerais foram representadas em 40% dos cartazes e a concepção de que os microrganismos são seres microscópicos e/ou capazes de formarem colônias quando cultivados em meios de cultura esteve presente em 20% dos cartazes (Gráfico 4).

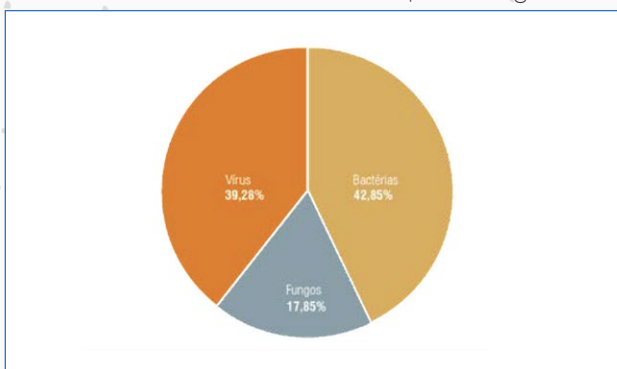
Gráfico 1 - Principais itens identificados nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Incrível Mundo Invisível. Os valores são apresentados em porcentagens.



Fonte: Autoria própria, 2022

No quesito diversidade de microrganismos, as bactérias foram o grupo microbiano mais frequentemente representado (96%), seguido de vírus (88%) e fungos (40%). Essas porcentagens têm como base o total de cartazes confeccionados pelos alunos. Dessa forma, dos 25 desenhos realizados em grupos, em 24 constavam as bactérias; em 22 vírus e em 9 fungos (Gráfico 2).

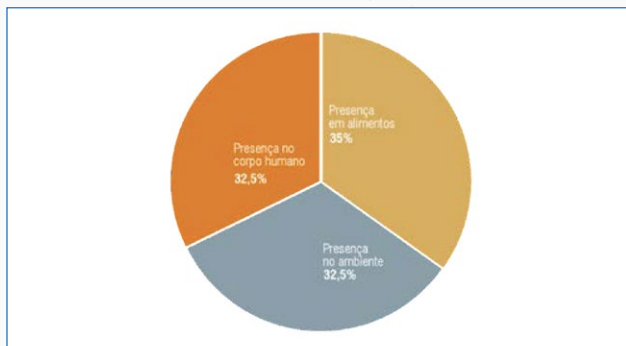
Gráfico 2 - Microrganismos representados nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Mundo Invisível. Os valores são mostrados em porcentagens.



Fonte: Autoria própria, 2022

Em relação à ubiquidade microbiana (n=20 cartazes) foi representada a presença de microrganismos em alimentos, ambiente e corpo humano, praticamente nas mesmas proporções (Gráfico 3). Especificamente para esse quesito, a atividade prática, com os experimentos realizados em laboratório, foi bastante importante, porque evidenciou a presença de microrganismos nas mãos dos alunos, mesmo após a lavagem, e em alimentos, tornando perceptível, concreta, a presença de microrganismos, mesmo quando não são visualizados a olho nu.

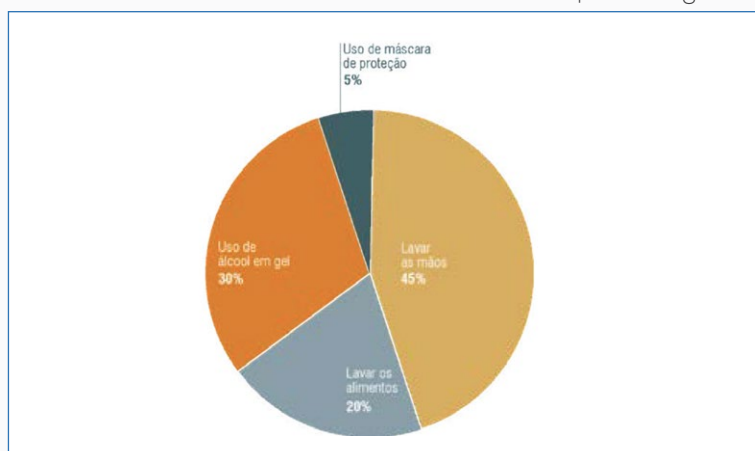
Gráfico 3 - Principais ecossistemas em que são encontrados microrganismos representados nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Mundo Invisível. Os valores são mostrados em porcentagens.



Fonte: Autoria própria, 2022

Dentre os cartazes que abordaram as noções de higiene (n=10) foram principalmente representadas a prática de higienização das mãos (9 cartazes), o uso de álcool em gel (6 cartazes), a higienização dos alimentos (4 cartazes) e o uso de máscaras de proteção (1 cartaz) (Gráfico 4). Durante as rodas de conversa, também foi abordada a importância de escovar os dentes após as refeições, e a maioria dos alunos respondeu que “os microrganismos da boca poderiam se alimentar dos restos de comida, levando ao aparecimento de cáries”.

Gráfico 4 - Principais noções de higiene representados nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Mundo Invisível. Os valores são mostrados em porcentagens



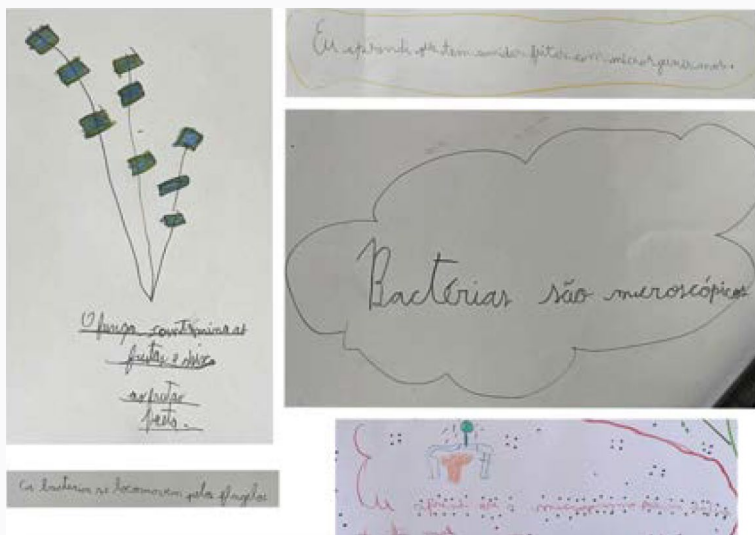
Fonte: Autoria própria, 2022

A baixa referência às características microscópicas ou macroscópicas das colônias de microrganismos pode estar relacionada à dificuldade de assimilação de conceitos abstratos, inerente à faixa etária. Segundo Silva (2014), o desenvolvimento da capacidade de abstração acontece dos 9 aos 12 anos de idade, se concretizando aos 15.

Além das ilustrações, alguns cartazes apresentaram algumas sentenças, que complementavam o conhecimento adquirido representado nas imagens. Dentre elas, podemos destacar: “Os microrganismos precisam de frutas e legumes para crescer e a gente precisa lavar as mãos”; “Eu entendi que a gente tem que lavar

a mão com sabão todos os dias”; “Os microrganismos são bactérias que estão em todos os lugares e nas nossas comidas e têm nas plantas e no ar”; “O vírus não são seres vivos e causam doenças perigosas”; “Eu aprendi que os microrganismos são bactérias que ficam nas nossas mãos e por isso tem que lavar as mãos”; “Não podemos comer coisas sujas”; “Eu aprendi que os microrganismos podem ser do bem e do mal”; “Eu entendi que os microrganismos podem estar na nossa comida”; “Os germes são tão pequenos que precisa olhar no microscópio”; “As bactérias são vistas no microscópio e não a olho nu”; “As bactérias se locomovem pelos flagelos”; “O pão é formado pelas bactérias”; “As bactérias podem viver em qualquer habitat”; “As bactérias crescem a partir de uma célula”; “O fungo deixa a comida preta”; “O fungo contamina as frutas”; “Eu aprendi que tem comidas feitas com microrganismos”; “Eu aprendi que os microrganismos se multiplicam em trilhões e podem estar em todo lugar” (Figura 2)

Figura 2 - Exemplos de sentenças escritas nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Mundo Invisível.



Fonte: Autoria própria, 2022

A interpretação equivocada ou má interpretação dos conceitos apresentados também foi considerada, aparecendo em apenas 4 cartazes (16%). Como exemplo podemos citar as frases: “Os

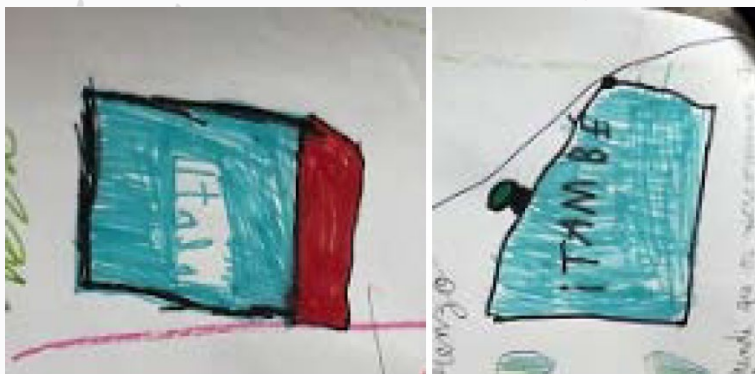
microrganismos têm doença”. Mesmo com a imaginação fértil, própria das crianças, e a dificuldade em mantê-las concentradas devido ao entusiasmo para realização da atividade) (BARTHOLOMEU; SISTO; RUEDA, 2006), os métodos empregados obtiveram sucesso em relação à abordagem e assimilação dos conteúdos.

Baseado nos resultados apresentados, fica claro que os alunos que participaram do projeto foram capazes de assimilar as informações fornecidas nas diferentes formas apresentadas (experimentos práticos, rodas de conversa, explicações pela equipe responsável, vídeos interativos), obtendo-se um ganho importante na complementação do aprendizado, visto que o ensino prático e ativo auxilia na fixação e concretização daquele abordado em teoria pelo currículo regular da escola.

Outro aspecto a ser considerado é o conhecimento externo de cada criança, principalmente no contexto da pandemia de COVID-19, em que os conhecimentos referentes ao vírus e às medidas de biossegurança foram amplamente divulgados. Durante as rodas de conversa e na representação dos cartazes ficou evidente que, quando vivenciada uma experiência, o conhecimento se torna mais facilmente internalizado em cada indivíduo, daí a elevada prevalência da representação de vírus (88%) e medidas de higiene, como lavar as mãos e usar álcool em gel.

Uma das questões centrais do trabalho foi a de que os alunos pudessem compreender que os microrganismos não só podem atuar como agentes etiológicos de diferentes doenças, como também são capazes de exercer funções importantes no ecossistema em que se encontram, podendo inclusive ser utilizados em prol do nosso bem-estar e saúde. Por isso, logo na primeira atividade, foi perguntado às crianças se conseguiam classificar algum daqueles “germes” como heróis, e muitas delas apresentaram certa resistência. Após toda a ação educativa, foi possível visualizar diferentes elementos representados nos cartazes, que demonstram essa mudança de percepção, como a atribuição de funções benéficas aos microrganismos, como na produção de alimentos e na composição do microambiente do solo (Figura 3).

Figura 3 - Ilustrações da funcionalidade dos microrganismos na indústria alimentícia, representadas nos cartazes confeccionados pelos alunos do ensino fundamental participantes do projeto Desvendando o Mundo Invisível



Fonte: Autoria própria, 2022

Os experimentos práticos realizados também permitiram um desenvolvimento cognitivo importante, já que a maioria dos alunos ainda não havia experienciado estar em um laboratório de ciências e tiveram essa oportunidade por meio do projeto. Os alunos puderam manipular as placas de Petri, sentir a textura do meio de cultura e realizar o experimento. Durante a construção desse recurso, a criança pôde sentir-se parte fundamental do 'saber' construído, aprendendo de forma marcante e efetiva. Essa construção em etapas permitiu às crianças transpor o conhecimento do abstrato ao concreto, servindo como ferramenta motivadora do aprendizado (SOUZA, 2007) e facilitando a compreensão de que existem seres microscópicos que, ao se reproduzirem em apenas 24-48 horas, podem ser vistos a olho nu, sem o auxílio de microscópios.

Ao incentivar os alunos a se sentirem como "cientistas", as perguntas realizadas, comentários abertos e curiosidades, foram recebidas com palavras de incentivo e de assertividade pela equipe responsável pelo projeto, como indicadores das potencialidades do pensamento infantil, da confiança no empenho em tarefas que os desafiem e na conquista de metas autorreferenciadas. De acordo com Almeida (2009), o ambiente de aprendizagem e o modo como o educador conduz o processo são fatores determinantes para o desenvolvimento de percepções de competência, fundamentais para a motivação intrínseca de cada criança.

A atividade da cartolina em formato de “missão” foi importante para que os alunos trabalhassem em grupo em prol de um objetivo comum, aprendendo a compartilhar espaço e ideias, além de perceber que uma compreensão complementa a outra, oferecendo maior riqueza para a obra final. Além disso, ofereceu funcionalidade àquilo que foi aprendido, pois a confecção dos trabalhos requer que as crianças se recordem de tudo o que foi assimilado para transformá-lo em um produto final. Este conceito é trabalhado por Karpicke (2017), em sua obra “Retrieval-Based Learning: A Decade of Progress”. Segundo ele, nesta forma há a promoção do “*Retrieval Practice*”, ou seja, uma prática deliberada para relembrar o que foi aprendido. Isso é importante porque fortalece as memórias do que foi estudado, tornando o aprendizado mais eficiente e duradouro.

Além desse uso da lembrança ativa, considerada por Altinyelken (2021) como poderosa aliada no ensino, inclusive para crianças, há o uso de outra técnica de aprendizagem, chamada *dual coding theory*, proposto por Clark (1991). Essa teoria versa sobre os incrementos no aprendizado a partir do momento em que é necessário criar desenhos e diagramas relacionados com o conteúdo de interesse. Uma das hipóteses para isso ocorrer, segundo o autor, decorre da necessidade de maior elaboração para se representar de forma imagética os conceitos, fato que estimula a codificação e armazenamento da memória. Ao propor uma “missão” para os alunos, esperava-se que os mesmos relembrassem ativamente o que aprenderam nos vídeos e nos experimentos e elaborassem desenhos baseados nos temas trabalhados. Além do benefício ao aprendizado, houve maior adesão e interesse dos alunos, pois desenhar é uma atividade mais lúdica do que apenas escrever.

A ação extensionista proposta neste trabalho é um esboço da pedagogia de participação, a qual diverge da rotina transmissora comum no ensino curricular. Segundo Sintra (2018), oferece-se à criança um papel de competência e autonomia, visto que a motivação para a aprendizagem se sustenta no interesse interior pelas atividades e na motivação pertencente às próprias crianças e não ao educador. Tal abordagem é bastante proveitosa para o ensino básico, pois se fundamenta no enaltecimento do pensamento crítico e da criatividade, resultando em uma educação mais abrangente para o indivíduo (FREIRE, 2005).

Essa abordagem lúdica, com a criação de um ambiente mais livre, explorando a proatividade das crianças em aplicar o que aprenderam, complementando o método tradicional de transmissão da informação do educador ao aluno, aliado aos desafios e missões propostas, que trouxeram a necessidade de ação para a resolução de problemas e superação dos desafios, criou tempo e condições propícias ao aprendizado. Segundo Vanessa Câmara (2017), o aprender da criança requer aprendizagem interativa e dinâmica, aproveitando a forma de agir própria da infância, idade na qual há liberdade de brincar e facilidade em se comunicar.

Vale ressaltar que a criança também atua como indivíduo disseminador de conteúdos e informações para o seu núcleo familiar. Durante o segundo dia de atividade com os alunos, muitos comentários surgiram sobre a importância da higienização dos alimentos, sendo relatado que muitas vezes essa higienização não era realizada ou era realizada de modo precário, e que, a partir do projeto novos hábitos seriam iniciados em suas casas, demonstrando que as crianças influenciam na atuação de pais e cuidadores. Esse fenômeno é conhecido como *reverse intergenerational learning* (RIGL), em que os mais jovens dominam determinadas habilidades e ensinam aos mais velhos da família (WANG et al., 2022), sendo este um fenômeno importante na disseminação de conceitos e práticas científicas e conscientes, possibilitando um impacto positivo na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades extensionistas realizadas oportunizaram a vivência da experimentação científica, complementando o aprendizado do currículo regular. As crianças participaram ativamente das atividades propostas, interagiram entre si e com os pesquisadores, levantaram questionamentos diversos, sempre com muito entusiasmo e curiosidade pelo novo saber.

Ficou evidente o interesse dos alunos em cada atividade, bem como a capacidade dos mesmos em relacionarem o conteúdo abordado com as atividades do cotidiano e vivências prévias, compartilhando seus conhecimentos e suas interpretações, o que contribuiu para o processo de aprendizagem.

Os experimentos simples, utilizando materiais de baixo custo e de uso rotineiro nos laboratórios de Microbiologia, possibilitaram a integração entre criança, ciência e natureza, a complementação do ensino de Ciências na escola e, não menos importante, aproximou a Universidade da sociedade. Ofertar um conhecimento útil às crianças é auxiliar na construção de uma sociedade mais informada e crítica de suas atitudes.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) pelo apoio financeiro, ao Colégio Nossa Senhora das Dores - CNSD (Uberaba) que possibilitou a execução deste projeto, a todos alunos e professores que tornaram essa jornada tão gratificante.

REFERÊNCIAS

CBRASIL. Ministério da Educação e Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: 2ª versão revista**. Brasília, 2016.

DOMINGUEZ, C. R. C. **Quando professoras de Educação Infantil “brincam com as ideias” para aprender a ensinar ciências**. In: BARZANO M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. (Orgs.) Ensino de Biologia: experiências e contextos formativos. Goiânia: Índice Editora. 2014. p.103-116

SILVA, S. A. **Aprendizagens autênticas nas ciências da natureza do 2.º Ciclo do Ensino Básico**. Diss. Universidade Portucalense (Portugal), 2014. ProQuest Dissertations Publishing, 2014. 28615000.

BARTHOLOMEU, D.; SISTO, F. F.; RUEDA, F. J. M. **Dificuldades de aprendizagem na escrita e características emocionais de crianças.** Psicologia em Estudo, v. 11, p. 139-146, abr. 2006.

SOUZA, S. E. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** Arq Mudi. Maringá, PR, v. 11, n. Supl 2, p. 110-114p, 2007.

ALMEIDA, G., VALENTINI N. C., BERLEZE A. **Percepções de competência: um estudo com crianças e adolescentes do ensino fundamental.** Movimento (Porto Alegre) 15.1 (2009): 71-97.

KARPICKE, J. D. **Retrieval-Based Learning: A Decade of Progress.** Grantee Submission, 2017.

ALTINYELKEN, H. K.; HOEKSMAN, M. **Improving educational quality through active learning: Perspectives from secondary school teachers in Malawi.** Research in Comparative and International Education, v. 16, n. 2, p. 117-139, 1 jun. 2021.

CLARK, J. M.; PAIVIO, A. **Dual coding theory and education** | SpringerLink. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/BF01320076>>. Acesso em: 29 out. 2022.

SINTRA, A. C. **A participação ativa da criança no processo de ensino-aprendizagem.** 2018. Tese de Doutorado.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005. 213 p. ISBN 8521900058

CÂMARA, V. O. F. **A importância da Educação Ambiental lúdica:** abordagens e reflexões para a construção do conhecimento infantil. Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA), v. 12, n. 4, p. 60-75, 2017.

WANG, J. et al. **How do parents and children promote each other? The impact of intergenerational learning on willingness to save energy.** Energy Research & Social Science, v. 87, p. 102465, 1 maio 2022.