

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Júlia Ribeiro Bôscaro Yung

**A musealização da microbiologia no contexto da extensão universitária:
desafios e perspectivas na UFJF**

Juiz de Fora

2026

Júlia Ribeiro Bôscaro Yung

**A musealização da microbiologia no contexto da extensão universitária:
desafios e perspectivas na UFJF**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Juiz
de Fora como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Cláudio Galuppo Diniz

Juiz de Fora

2026

Ficha catalográfica elaborada através do Modelo Latex do CDC da UFJF
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Yung, Júlia Ribeiro Bôscaro.

A musealização da microbiologia no contexto da extensão universitária :
desafios e perspectivas na UFJF / Júlia Ribeiro Bôscaro Yung. – 2026.
46 f. : il.

Orientador: Cláudio Galuppo Diniz

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal de
Juiz de Fora, Instituto de Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas,
2026.

1. Museu de microbiologia. 2. Microbiologia. 3. Museu universitário.
4. Projeto de extensão. 5. Cultura científica. I. Galuppo Diniz, Cláudio,
orient. II. Título.

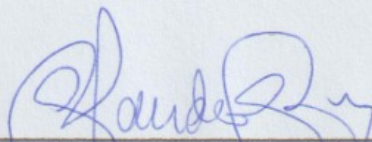
Júlia Ribeiro Bôscaro Yung

**A musealização da microbiologia no contexto da extensão universitária:
desafios e perspectivas na UFJF**

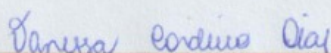
Monografia apresentada ao Curso de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Juiz
de Fora como requisito parcial à obtenção do
título de bacharel em Biologia.

Aprovada em 26 de junho de 2026.

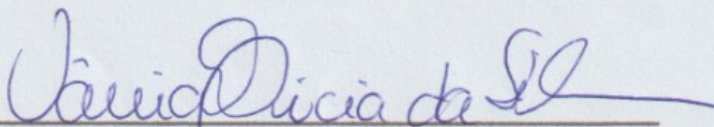
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Cláudio Galuppo Diniz - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof.ª Dr.ª Vanessa Cordeiro Dias
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof.ª Dr.ª Vânia Lúcia da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora

Dedico este trabalho a Deus, a Nossa Senhora, aos santos e à minha família. “Comece fazendo o que é necessário, depois o que é possível e de repente você estará fazendo o impossível.” - São Francisco de Assis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, antes de qualquer coisa, a Deus, a Nossa Senhora, aos santos e aos anjos do Céu. Sem Nosso Senhor, nunca teria chegado ao fim da Graduação, nem encontrado tanto sentido em minha vida e história (*omnes enim Christus, nihil sine Maria*). Ele é um Pai amoroso que busca e conduz todos os seus filhos; portanto devo, movida pelo Amor, louvá-Lo sem cessar por tudo que fez, faz e fará, além de buscá-Lo com a vida: **“Entrai pela porta estreita, porque larga é a porta e espaçoso o caminho que conduz à perdição e numerosos são os que por aí entram.”** (Mt 7, 13).

Também agradeço imensamente a minha família, maiormente a meus pais, Eduardo e Simone, e meus irmãos, Ludmila e Fernando, por sempre me ensinarem, ajudarem e motivarem nesta jornada desafiadora. Amo-os! É por cada um de vocês que eu segui com “determinada determinação”, sem perder as esperanças.

Muito obrigada ao meu namorado, Leonardo, que é, em minha vida, sal e luz que vem de Deus, ajudando-me com batalhas inclusive desconhecidas por ele e me sustentando em tudo para finalizar meu curso. Amo-o!

Expresso gratidão a todos os professores e profissionais da UFJF que me apoiaram nestes últimos anos, sobretudo ao meu orientador Cláudio Diniz por tanta compreensão e paciência comigo.

Ainda gostaria de deixar um reconhecimento especial à Comunidade Católica Shalom, que me auxiliou muito durante os últimos anos de minha trajetória, bem como aos meus queridos amigos (citando alguns: Alice Aparecida, Alice Martin, Ana Carolina, Carine, Cristiane, Cristiano, Gabi, Giovana Martin, Igor, Jonas, Vitória... entre muitos outros, que estão em meu coração e minhas orações sempre!) e colegas. As risadas, a companhia e a disposição em ouvir e aconselhar foram parte do que me fez persistir até aqui!

A quem dedica seu tempo lendo esta obra, deixo meu final agradecimento. Espero que essa leitura lhe seja proveitosa de muitas formas. Queria, em tempo, deixar-lhe uma última mensagem, especialmente se vive momentos tormentosos e dolorosos: **“Pedi e vos será dado! Procurai e achareis! Batei e a porta vos será aberta!”** (Mt 7, 7); **“Se Deus é por nós, quem será contra nós? Quem nos separará do amor de Cristo?”** (Rm 8, 31.35).

Que Deus nos abençoe, mantenham-me em suas preces, assim como os mantenho nas minhas.

Ao visitarmos um museu, mal percebemos a complexidade do sistema de relações sociais e simbólicas que tornaram possível a sua formação e asseguram o seu funcionamento. Percorrendo o circuito das exposições, somos levados a esquecer todo processo de produção de cada um dos objetos materiais expostos, a história de cada um deles, como chegaram ao museu, assim como todo trabalho necessário à sua aquisição, classificação, preservação e exibição naquele espaço. Os agentes e as relações que tornam possíveis esses processos ficam na penumbra, em favor do enquadramento institucional dos objetos numa determinada exposição. (Gonçalves, 2007, p. 82)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar os desafios e potencialidades envolvidos na implantação de um museu universitário de microbiologia na Universidade Federal de Juiz de Fora, tendo como base de análise o projeto de extensão da supracitada universidade “Nós e os micróbios: e daí?”, que visa à formação de acervos e à concretização do almejado museu. A metodologia adotada consistiu na revisão bibliográfica de materiais sobre capitalismo, ciência, divulgação científica, iluminismo, liberalismo, positivismo, pragmatismo, museus e museologia encontrados em fontes acadêmicas, governamentais e institucionais. Os resultados indicam que o projeto de extensão desempenha papel importante na promoção da cultura científica, democratizando o acesso ao conhecimento microbiológico e estimulando o engajamento de diferentes audiências por meio de atividades interativas e contextualizadas. Sendo assim, o museu de microbiologia da Universidade Federal de Juiz de Fora concentraria e amplificaria seus impactos educacionais e comunicacionais, tornando-se relevante e necessário para consolidar estratégias de divulgação da ciência, fomentar o interesse público por microbiologia e fortalecer a aproximação entre universidade e sociedade. Portanto, a superação dos obstáculos operacionais, infraestruturais, orçamentários e humanos identificados no processo é essencial para a abordagem crítica, socialmente comprometida e acessível dos microrganismos.

Palavras-chave: museu de microbiologia; microbiologia; museu universitário; projeto de extensão; cultura científica.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the challenges and potentialities involved in establishing a university microbiology museum at the Universidade Federal de Juiz de Fora, based on an analysis of the aforementioned university's extension project "Nós e os micróbios: e daí?", which aims to develop collections and provide a foundation for the establishment of the proposed museum. The methodology consisted of a bibliographic review of academic, governmental and institutional materials related to capitalism, science, scientific dissemination, the Enlightenment, liberalism, positivism, pragmatism, museums and museology. The results indicate that the extension project plays an important role in promoting scientific culture, democratizing access to microbiological knowledge and stimulating the engagement of diverse audiences through interactive and contextualized activities. Therefore, the microbiology museum of the Universidade Federal de Juiz de Fora would integrate and amplify the extension project's educational and communicational impacts, becoming relevant and necessary to consolidate science dissemination strategies, to foster public interest in microbiology and to strengthen the university-society bond. Thus, overcoming the operational, infrastructural, budgetary and human obstacles identified in this process is essential for an approach to microorganisms that is publicly accessible, critical and socially committed.

Keywords: microbiology museum; microbiology; university museum; extension project; scientific culture.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - <i>Strings</i> de busca adotadas no levantamento de publicações	22
Figura 1 – Mostra no Conecta ICB 2024	26
Figura 2 – Mostra no Conecta ICB 2025	26
Figura 3 – Mostra no IV Congresso de Microbiologia da Liga Acadêmica de Microbiologia	27
Figura 4 – 1ª Apresentação na Escola Estadual Antônio Carlos	27
Figura 5 – 2ª Apresentação na Escola Estadual Antônio Carlos	27
Figura 6 – Apresentação na feira de profissões da Escola Estadual Coronel Antônio Alves Teixeira	27
Figura 7 – Apresentação na feira de ciências da Escola Municipal Antônio Faustino da Silva	28
Figura 8 – Apresentação na Escola Municipal José Calil Ahouagi	28
Figura 9 – Visita de turma do Colégio Bom Jesus Canarinhos	28
Figura 10 – Visita de alunos da Escola Integra	28
Figura 11 – Visita de turma da Escola Estadual Sena Figueiredo	29
Figura 12 – Visita de turma da Escola Jardim Escola Pedacinho do Céu & Delta	29
Figura 13 – Visita de turma da Escola Estadual Oswaldo Cruz	29
Figura 14 – Visita de turma da Escola Estadual Estêvão Pinto	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EF	Ensino fundamental
EM	Ensino médio
JF	Juiz de Fora
MC	Museu(s) de ciência
MG	Minas Gerais
MUM	Museu Universitário de Microbiologia da Universidade Federal de Juiz de Fora
MUni	Museu(s) universitário(s)
PENM	Projeto de extensão “Nós e os micróbios: e daí?”
PUC-SP	Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

LISTA DE SÍMBOLOS

- Seta apontando à direita, significando sequência procedimental, no sentido de “isto (tal qual página online) levou a encontrar isto (como outro portal eletrônico)”

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	MOTIVAÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	13
1.3	ORGANIZAÇÃO	14
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	ABORDAGEM DAS CORRENTES FILOSÓFICO-IDEOLÓGICAS TRANS- FORMADORAS DAS REALIDADES MODERNA E CONTEMPORÂNEA, ENFOCANDO SUAS RELAÇÕES COM A CIÊNCIA	15
2.1.1	O capitalismo	15
2.1.2	O iluminismo	16
2.1.3	O liberalismo	16
2.1.4	O positivismo	16
2.1.5	O pragmatismo	17
2.2	DETALHAMENTO TEÓRICO DOS MUSEUS (EM GERAL), DOS MU- SEUS DE CIÊNCIA, DOS MUSEUS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA COM CARÁTER DINÂMICO E DOS MUSEUS UNIVERSITÁRIOS	17
2.2.1	Os museus (em geral)	17
2.2.2	Os museus de ciência	17
2.2.3	Os museus de ciência e tecnologia com caráter dinâmico	18
2.2.4	Os museus universitários	18
2.3	CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOLOGIA E ESPECIFICAÇÕES DOS OBSTÁCULOS RELACIONADOS AO SEU ENSINO	18
2.3.1	A microbiologia	18
2.3.2	Os desafios em seu ensino	19
2.4	IMPACTOS DOS MUSEUS DE MICROBIOLOGIA	19
2.5	CONTEXTO DA UFJF	19
2.6	CONSIDERAÇÕES ACERCA DO POTENCIAL MUM	20
2.6.1	Propostas e metas do PENM e do MUM	20
2.6.2	Etapas gerais elencadas para a inauguração do MUM	20
2.6.3	Situação corrente do PENM no processo de implantação do MUM	21
3	MATERIAIS E MÉTODOS	22
4	RESULTADOS	25
5	DISCUSSÃO	30
6	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE A – Materiais desenvolvidos no projeto de extensão “Nós e os micróbios: e daí?”	38

1 INTRODUÇÃO

A educação no Brasil começou a ser desenvolvida com a chegada do primeiro grupo de jesuítas, em 1549, sendo profundamente interligada à questão catequética e não almejando necessariamente se tornar um método docente inovador, o que levou à promulgação de obras como *Ratio Studiorum* (1599), que ordenava a docência nos colégios jesuítas unida à missionariedade da Ordem (1, 2). Ao longo do tempo, as políticas educacionais brasileiras passaram por diversas mudanças, uma vez que elas deveriam estar alinhadas às legislações públicas e fomentar o avanço das sociedades (1).

A partir dos séculos XVIII e XIX, os ideais capitalistas, iluministas, liberais, positivistas e pragmáticos influenciaram de maneira crescente o modo de produção, de vida e, conseqüentemente, de ensino no país, incentivando a instrução de ciências, gramática, artes e técnicas de trabalho desvinculadas do caráter religioso (3). Dessa forma, com a transição do século XIX para o XX, dentro do cenário de grandes transformações urbanas e industriais impulsionadas pelas correntes ideológicas mencionadas, o saber científico passou a ser visto sob uma perspectiva demasiadamente otimista. Acreditava-se que ele seria a principal ferramenta para promover a civilização e a modernização. Essa visão ocasionou alterações significativas nas estruturas curriculares do ensino de ciências na década de 1960, com o objetivo de incluir a vivência do método científico como essencial à formação do cidadão (4).

1.1 MOTIVAÇÃO

No entanto, desde 1970, à medida que o mundo passava por mudanças econômicas e ambientais, as preocupações com os padrões de vida e valores sociais começaram a surgir. Essas questões foram potencializadas pelas crises ambientais e do petróleo daquele período, advindas da manipulação agressiva do meio natural e das complexidades geopolíticas. Por conseguinte, as preocupações contemporâneas se centram na capacitação de indivíduos para lidar com os desafios emergentes do século XXI. Entre eles, destacam-se as aplicações biológicas inéditas ainda controversas na comunidade de cientistas, exemplificadas pelas clonagens e pelos alimentos transgênicos, as desigualdades humanas, as degradações ecológicas e as inseguranças no domínio das tecnologias. Os cidadãos precisam compreender melhor as realidades naturais, levando em conta contextos históricos e sociais, a fim de aplicar e analisar com criticidade conceitos científicos e ferramentas tecnológicas no mundo globalizado e sobretudo democratizado que vivemos (4).

Assim, a demanda por acesso à ciência e tecnologia se consolida cada vez mais em um tipo de “cultura científica”, em que o conhecimento científico deixa de ser um campo restrito à elite ou à academia, passando a integrar o cotidiano das pessoas (5).

Não obstante, enfrenta-se hoje uma crise no ensino de ciências, especialmente no

que tange o aspecto da operacionalização baseada na percepção do mundo que nos cerca, devido ao despreparo de professores, à imposição de currículos desvinculados do dia a dia dos alunos, à falta de estrutura e investimento nas escolas, à carga horária de trabalho excessiva e à baixa remuneração dos educadores, resultando em dificuldades dos educandos de aplicar e explicar os conceitos ensinados para solução de problemas do dia a dia, além de os afastar das carreiras científicas. Os fatores citados estão associados à globalização do modelo taylorista no labor, trazendo a ideia de que os colégios e as faculdades devem servir à comunidade utilitariamente, tal qual uma empresa (6, 7).

Com isso, a modalidade de ensino não-formal e a experimentação vão se constituindo fundamentais para a compreensão, interpretação e assimilação dos conteúdos de ciências, pois as atividades práticas e lúdicas preenchem lacunas deixadas pela simples transmissão de informações no âmbito escolar e acadêmico, transformando os homens em agentes ativos e críticos das descobertas e dos fenômenos (4, 8, 7).

Uma das estratégias não-formais para a aprendizagem emancipatória, voltada a todos os tipos de público, são os museus de ciência e tecnologia com caráter dinâmico, tendo em vista que exercem um indispensável papel educacional e de comunicação, integrando os conceitos científico-tecnológicos e estimulando o aprendizado (4, 7). Esses favorecem, ainda, a alfabetização científica e a educação ao longo da vida, auxiliando os espectadores que os frequentam a se familiarizarem com os assuntos apresentados, a formularem opiniões e posicionamentos sobre múltiplas questões sociocientíficas (9).

1.2 OBJETIVOS

Considerando o aprendizado, em particular, da microbiologia, que trata do estudo de seres microscópicos, a adoção de um enfoque instrutivo holístico permitiria que sua cognição não fosse tão abstrata, aumentando a contextualização da área nas inúmeras realidades do ser humano (10).

Logo, a criação de um museu que trate de tal tema sob domínio da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) poderia popularizar a compreensão dos microrganismos, porque este estabelecimento dispõe suficientemente, para a visada finalidade, de estruturas organizacionais, pessoal com elevados entendimentos técnico-científicos, representado por professores-pesquisadores de dedicação exclusiva, e projetos que são e podem ser elaborados, pretendendo estreitar o vínculo academia-sociedade (11, 12).

Há, todavia, problemáticas adicionais no desenvolvimento dessa proposta, ligadas a aspectos burocráticos e circunstanciais, as quais poderiam ser superadas, por exemplo, com a presença de trabalhadores especializados nas questões museológicas e a elaboração de um plano diretor (ou plano museológico), que discorreria sobre as prioridades, os caminhos e as ações a serem tomados, avaliando o cumprimento ou não dos objetivos propostos (13, 14).

Consequentemente, este trabalho propõe uma reflexão acerca dos desafios e potencialidades envolvidos na implantação de um potencial Museu Universitário de Microbiologia da Universidade Federal de Juiz de Fora (MUM), tendo como base de análise o projeto de extensão “Nós e os micróbios: e daí?” (PENM), em realização no espaço físico da universidade e voltado à formação de um acervo destinado à futura exposição nesse museu em construção (11, 15). Serão consideradas suas metas no contexto universitário e as etapas sugeridas para a efetivação desse planejamento, ressaltando o papel do museu na educação emancipatória e na aproximação entre a academia e a população.

1.3 ORGANIZAÇÃO

A monografia está dividida em capítulos que apresentam, de forma progressiva, a introdução, a fundamentação teórica, a metodologia empregada, os resultados obtidos, a discussão dos achados e as considerações finais do estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico se propõe a fundamentar as deliberações a serem desenvolvidas nesta obra. Para tanto, são destrinchados os papéis de correntes filosófico-ideológicas na constituição das realidades moderna e contemporânea, com ênfase em suas interfaces com a ciência, os conceitos museológicos, a caracterização da microbiologia e dos obstáculos relacionados ao seu ensino, os impactos de museus de microbiologia, o contexto da UFJF e as considerações acerca do potencial MUM.

2.1 ABORDAGEM DAS CORRENTES FILOSÓFICO-IDEOLÓGICAS TRANSFORMADORAS DAS REALIDADES MODERNA E CONTEMPORÂNEA, ENFOCANDO SUAS RELAÇÕES COM A CIÊNCIA

2.1.1 O capitalismo

O capitalismo emergiu como decorrência do enfraquecimento do feudalismo, de transformações sociais (surgimento da burguesia), econômicas (intensificação das relações comerciais), políticas (formação das monarquias nacionais absolutistas) e religiosas (início do movimento denominado Protestantismo, desencadeado por Martinho Lutero) (16, 3). Constituiu-se economicamente pleno ao final do século XVIII, na passagem da Idade Moderna para a Contemporânea (16, 17).

Esse paradigma modernizador prima pela defesa do direito positivo, o qual é o conjunto de normas formuladas e postas em vigor por seres humanos, e pela afirmação de valores gestados no interior do mercado, em detrimento da ética religiosa/militar, conferindo substrato à valorização do livre-arbítrio e ao “racionalismo econômico”, definido pela adoção de uma racionalidade “científica” na organização empresarial (16, 18). Afinal, o destacado sistema econômico sustenta que a livre concorrência está associada a uma aspirada mobilidade social e a uma saudável competitividade entre “iguais” (16).

Nessa circunstância, a incessante busca de inovações técnico-científicas se tornou um dos pilares da concorrência capitalista, impulsionando maior produtividade, maior lucratividade e redução dos custos operacionais, além de mudanças de grande impacto, que contemplaram, posteriormente, setores eletrônicos, de comunicação e informáticos, mesmo sem considerar os limites da natureza, causando deteriorações ambientais. Estas são exemplificadas, inclusive nos tempos contemporâneos, pelas contaminações de rios por indústrias, pela poluição do ar, pelo vazamento de produtos químicos nocivos e pela perda de milhares de vidas (16, 17, 19).

2.1.2 O iluminismo

O iluminismo teve suas raízes no século XVII e importantes desdobramentos seus se deram tanto na centúria seguinte, a XVIII (tomando por exemplo a Revolução Francesa, que demarcou o fim da Idade Moderna), quanto nas posteriores (20, 17, 21).

Para os iluministas, o esclarecimento e a razão seriam os meios que levariam a humanidade ao progresso e ao aperfeiçoamento, vencendo os obscurantismos e retrocessos que, na visão deles, eram fomentados pela religião, entre outros fatores (22, 23). Assim sendo, destacavam, desconectadamente de crenças religiosas, a educação dos jovens, a investigação e a experiência prática no processo de conhecimento, ademais a ciência, considerando as suas possibilidades no domínio da natureza, na interpretação dos fenômenos naturais, na melhoria de condições de vivência e na aceleração das evoluções (21, 22, 24).

2.1.3 O liberalismo

O liberalismo é uma doutrina político-econômica que defende o individualismo, a liberdade, a democracia, a igualdade, a propriedade, a racionalidade autônoma, ao mesmo tempo que rejeita o absolutismo. Seu auge ocorreu durante a Revolução Francesa (3, 25).

Essa ideologia exerceu influência sobre a Revolução Industrial — a qual é um conjunto de transformações tecnológicas favorecidas pelo capitalismo e pelo iluminismo —, contribuindo para sua expansão e consolidação (26, 16, 21).

A área da ciência e tecnologia, desse modo, emerge com crucial importância no mundo industrial, no universo pós-industrial e, também, no movimento liberalista, ao catalisar a produção e a realização de negócios e de lucros. Isso se deve ao elevado rendimento específico do setor supracitado, aos sofisticados equipamentos que movimentam pesquisas e complexos industriais e às descobertas experimentais impactantes social e economicamente (22, 16).

2.1.4 O positivismo

O termo “positivismo” foi cunhado por Auguste Comte para designar uma diretriz filosófica que valorizava a sacralização do método científico, o culto da ciência e a defesa do amor por princípio, da ordem por base e do progresso por fim (3).

Os positivistas acreditavam que a verdade e, logo, a ciência deveriam ser essencialmente tangíveis pelo sensível, embora os mesmos não submetessem suas percepções ao rigor de suas próprias colocações (23).

Segundo Comte, a doutrina formulada *per se* possuía características sociológicas, políticas e filosóficas resultantes das crises sociais e morais do fim da Idade Média, do desenvolvimento sociológico do iluminismo, do surgimento da sociedade da indústria e da Revolução Francesa. Sua concepção consistia na observação dos acontecimentos, opondo-se

ao racionalismo, ao idealismo e impedindo possibilidades de investigação das causas de eventos naturais e sociais (23).

2.1.5 O pragmatismo

O pragmatismo propõe uma concepção dos homens como seres práticos e ativos, e não apenas pensantes. Aqui, a perspectiva de verdade se baseia naquilo que é útil e atende aos interesses das pessoas nas suas vidas práticas, sendo constantemente mudada para atingir certos fins (3, 27).

As leis científicas têm significados e impactos funcionais, tornando-se, para os pragmáticos, ferramentas relevantes para a satisfação humana concreta. Porém, quando eles aceitam essas normas sem criticismo, a evolução de uma lógica mais humanizada e flexível é prejudicada, já que, atualmente, a radicalização dos conceitos iluministas levou ao absolutismo técnico-científico e ao menosprezo pela subjetividade (27, 22).

2.2 DETALHAMENTO TEÓRICO DOS MUSEUS (EM GERAL), DOS MUSEUS DE CIÊNCIA, DOS MUSEUS DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA COM CARÁTER DINÂMICO E DOS MUSEUS UNIVERSITÁRIOS

2.2.1 Os museus (em geral)

Os museus surgiram como moldes para a disseminação do conhecimento, especialmente na Europa do século XIX. O princípio observado nessas organizações era concebê-las como um campo para reflexões com a temporalidade, a identidade e a alteridade, propriedades conservadas até hoje, no campo museológico, apesar dos novos contornos que adquiriram na “idade da tecnologia” (28, 4).

Nesse contexto, ciência, política e educação interagem de maneira cada vez mais integrada como um reflexo da globalização e da troca de informações no mundo contemporâneo, provocando destacadamente o aparecimento de numerosos museus de ciência (MC) (4).

2.2.2 Os museus de ciência

Os MC costumam adotar três direcionamentos: ontológico, histórico e epistemológico. A perspectiva ontológica dá ênfase ao que é real, retratado pelos minerais, animais e vegetais, compreendidos à luz da ciência. A concepção histórica procura ligar o domínio da ciência e das técnicas à aventura humana dos temas conhecidos e mostra as influências que as ciências e suas aplicações tiveram sobre a vida em sociedade. Já o perfil epistemológico focaliza a ação, a análise, a construção e o desenvolvimento do discurso científico em si, demonstrando por meio de aparatos, instrumentos científicos e modelos como o processo científico se constrói e funciona, ou como os fenômenos científicos acontecem (4).

Dessa forma, os MC podem ser assimilados por diversas óticas e conforme a relação promovida com o seu público (4).

2.2.3 Os museus de ciência e tecnologia com caráter dinâmico

Os museus de ciência e tecnologia com caráter dinâmico (subtipos dos MC) buscam se projetar como instituições de comunicação, educação e difusão cultural, para um público amplo e diversificado (29, 4). Relacionam-se sobremaneira à dialogicidade, aprendizagem construtivista e interdisciplinaridade, induzindo os jovens a seguirem carreiras em áreas tecnológico-científicas (4).

2.2.4 Os museus universitários

Especificamente, os museus universitários (MUni) ficam submetidos à responsabilidade de uma universidade, o que contempla a salvaguarda do acervo, os recursos humanos e espaço físico para mantê-lo. Os MUni podem adotar várias tipologias, permanecendo focados na pesquisa e suplementação do programa acadêmico geral, ou atendendo exclusivamente a população, ou conciliando os dois tipos de público, o universitário e o não-universitário (11).

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA MICROBIOLOGIA E ESPECIFICAÇÕES DOS OBSTÁCULOS RELACIONADOS AO SEU ENSINO

2.3.1 A microbiologia

A microbiologia é o ramo das Ciências Biológicas dedicado a estudar seres invisíveis a olho nu e predominantemente observáveis somente por microscopia: os microrganismos, geralmente menores que 100 micrômetros, os quais compreendem as bactérias, os fungos, os vírus, os protozoários e as algas unicelulares. Esses organismos estão associados à biotecnologia, saúde, ecologia e evolução, pois participam, por exemplo, da produção de proteínas humanas e antibióticos, de processos de enriquecimento do solo para a agricultura, de atividades metabólicas indispensáveis à manutenção das formas de vida mais complexas, da indústria alimentícia, de mecanismos patológicos e da biorremediação em localidades contaminadas (8, 10, 6).

O conhecimento microbiológico torna os indivíduos mais conscientes em seu cotidiano, permeia a realidade de todas as classes socioeconômicas e profissões por evidenciar aspectos básicos de cidadania, tais quais hábitos higiênicos diários, que promovem bem-estar físico ao diminuir a quantidade de vida microscópica abrigada pelo corpo humano e presente no meio em que se vive, a prevenção e a cura de doenças, utilizando remédios com devida prescrição, entre outros (10, 8, 6).

De tal maneira, qualquer sujeito, após finalizar o Ensino Básico, precisa ter entendimentos sólidos dos microrganismos, para analisar eventos, resolver problemas, opinar criticamente e se relacionar amplamente com o ambiente ao seu redor (6).

2.3.2 Os desafios em seu ensino

Contudo, lecionar microbiologia consiste em algo complexo para os professores de Ciências e Biologia, dado que seus objetos de estudo não são perceptíveis pelos sentidos e, em vista disso, há uma aparente falta de conexão do conteúdo com a rotina estudantil. Diante dessa dificuldade, os docentes acabam por optar por aulas exclusivamente expositivas, as quais agravam o percurso de aquisição de saberes estudantil (8, 10).

As estratégias didáticas, entendidas como metodologias utilizadas para estimular o estudo, a apreensão de ideias e a capacidade resolutive efetiva, podem ser aplicadas e estar presentes dentro e fora da sala de aula (10, 6, 4). Dentre essas táticas pedagógicas, enfatizam-se as que permitem a experimentação e a contextualização de assuntos biológicos, incluindo laboratórios e visitas a espaços interativos (7, 8, 9, 4).

2.4 IMPACTOS DOS MUSEUS DE MICROBIOLOGIA

Segundo Scalfi e colaboradores, observa-se que, no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (localizado na cidade de São Paulo), interações dinâmicas suscitam o engajamento cognitivo coletivo e as experiências de aprendizado social e científico. Os objetos em exposição fornecem momentos lúdicos de contemplação conceitual, aprofundando os temas microbiológicos abordados e ligando-os a situações vividas anteriormente (30).

Apesar de os MC nacionais ainda serem frequentados por parcelas restritas da população, a adaptação das suas práticas e propostas, de forma a torná-los progressivamente inclusivos, é primordial na corroboração de sua contribuição educacional (30, 4).

2.5 CONTEXTO DA UFJF

A UFJF é uma instituição de ensino superior reconhecida por estimular o desenvolvimento regional da cidade de Juiz de Fora (JF) em diversos setores, através da oferta de cursos, vagas e serviços comunitários (31). No rol de ações que viabilizam a democratização e formação cultural-didática, evidencia-se a presença de museus atrelados à universidade, tais como o Museu da Cultura Popular, Memorial da República Presidente Itamar Franco, Museu de Arqueologia e Etnologia Americana, Museu de Arte Murilo Mendes, Museu de Malacologia Prof. Maury Pinto de Oliveira e Museu Dinâmico de Ciência e Tecnologia (32).

A criação do MUM se justifica, portanto, pela instrução de excelência da UFJF e pelo compromisso institucional com a promoção da cultura científica e do diálogo

extra-acadêmico (33, 34).

2.6 CONSIDERAÇÕES ACERCA DO POTENCIAL MUM

2.6.1 Propostas e metas do PENM e do MUM

A iniciativa inovadora do PENM visa despertar o interesse pela microbiologia em diferentes audiências, por meio da montagem de mostras itinerantes compostas por embalagens, peças confeccionadas em biscuit, isopor, “massa de EVA”, madeira, plástico, papel e demais insumos (15). Parte desse acervo já se encontra pronta, enquanto outros modelos seguem sendo elaborados.

As exposições passam por ampliações, incorporando banners, materiais resinados que apresentam alimentos em processos decompositórios, lâminas previamente preparadas contendo microrganismos e placas de Petri utilizadas para semeadura por esfregaço. Destarte, a divulgação da ciência se torna interdisciplinar e contextualizada.

O MUM, então, resultaria de toda a base conceitual e material adquirida da atividade extensionista, concentrando e amplificando seus impactos educacionais e comunicacionais. O uso de recursos criativos e interativos, oficinas, visitas mediadas e parcerias com escolas públicas e privadas da região integrariam as intenções dessa instalação, formando ligações com a comunidade interna e externa e promovendo a cidadania científica (15).

2.6.2 Etapas gerais elencadas para a inauguração do MUM

Levando em conta a Lei nº 7.287, de 18 de dezembro de 1984, responsável pela regulamentação da profissão de museólogo (35); o Estatuto de Museus, instituído pela Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que estabelece os critérios para o funcionamento desse tipo de local no Brasil (36); o Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013, instrumento regulamentador do explicitado Estatuto e do Instituto Brasileiro de Museus, delimitado como órgão federal encarregado pela promoção e fiscalização da política nacional museal (37); e o material informativo disponibilizado no portal oficial do Instituto Brasileiro de Museus, no site do Governo Federal (38), recomenda-se que as etapas para a constituição do MUM, a fim de possibilitar sua provável sustentabilidade, sejam:

- a elaboração de projetos destinados à fundação do equipamento cultural;
- o estabelecimento da pessoa jurídica institucional, por meio de diploma legal;
- a contratação de uma equipe interdisciplinar qualificada, composta, inclusive, de museólogos para realizar procedimentos técnicos;

- a aprovação pública ou privada de um regimento interno, o qual estabelece as normas de funcionamento, os propósitos, as políticas e a estrutura organizacional; e
- a formulação do plano museológico, documento estratégico que abrange dimensões como acervo, arquitetura, exposições, educação, comunicação, pesquisa, segurança, gestão de pessoas e recursos econômicos.

2.6.3 Situação corrente do PENM no processo de implantação do MUM

A proposta de integração universidade–sociedade se encaixa na fase inicial de consolidação museológica e está, no âmbito de seus trabalhos socioeducativos, principalmente no primeiro estágio de estruturação, devido ao colecionamento, à pesquisa, ao design e ao planejamento estratégico de apresentações amplas e inclusivas. Outrossim, conforme contemplado em edital da Pró-Reitoria de Extensão da UFJF, o programa atualmente abrange algumas ações típicas de seu segundo estágio extensionista (onde, afinal, se buscaria a concretização do MUM), denotadas pelo ensino e engajamento comunitário via exposições móveis dentro e fora da UFJF, embora haja questões a serem aprofundadas para que esse seja concluído, as quais serão discutidas adiante (15).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a preparação deste estudo, fez-se uso de motores de busca, bases de dados e fontes especializadas de modo a encontrar publicações e materiais relevantes sobre capitalismo, ciência, divulgação científica, iluminismo, liberalismo, positivismo, pragmatismo, museus e museologia. As ferramentas online consultadas incluem Google Acadêmico, Oasisbr, Portal eduCAPES, Portal de Periódicos da CAPES, SciELO, sites governamentais (a saber: Gov.br, Governo do Estado de São Paulo e Prefeitura de Anápolis) e portais universitários, nomeadamente Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), UFJF e Universidade Estadual de Campinas.

Primeiramente, iniciou-se rastreamento de textos acadêmicos no Google Acadêmico, no Oasisbr, no Portal eduCAPES, no Portal de Periódicos da CAPES e na SciELO, recorrendo a termos-chave e, ocasionalmente, à pesquisa avançada. Em seguida, foram efetuadas investigações em domínios institucionais e estatais, também dos delimitados acima (rastreáveis pela marcação de *hiperlinks*), navegando, sempre que possível, em *uniform resource locators* internos, para identificar documentos significativos. Todos os referenciais então obtidos foram lidos e analisados criticamente, visando selecionar apenas os conteúdos mais coerentes com o trabalho em questão.

As palavras-chave empregadas na procura de literatura acadêmica são listadas em *string* de busca no Quadro 1, organizadas por plataformas de conteúdo acessadas e pelas respectivas fontes bibliográficas encontradas.

Quadro 1 - *Strings* de busca adotadas no levantamento de publicações

(continua)

Plataforma	Fonte(s)	<i>String</i> de busca
Grupo de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”	(2)	ratio studiorum
Portal eduCAPES	(3)	“história da educação no Brasil” author:Melo, Josimeire Medeiros Silveira de
Google Acadêmico	(11)	museu universitário públicos universidade OR pesquisa
UFJF	(15)	nascimento dos museus
Google Acadêmico	(17)	periodização história Contemporânea OR Média “Idade Moderna”
Enciclopédia Jurídica da PUC-SP	(18)	positivismo jurídico

(conclusão)

Plataforma	Fonte(s)	<i>String</i> de busca
SciELO	(19)	revolução industrial desastres ambientais
Google Acadêmico	(20)	O Iluminismo “início na Inglaterra no século XVII”
Google Acadêmico	(22)	iluminismo OR razão OR obscurantismos OR sociedade OR subjetividade “progresso cultural e tecnológico”
Google Acadêmico	(23)	história da ciência iluminismo OR religião OR positivismo OR rigor “oposição entre fé e ciência”
Google Acadêmico	(24)	ciência origem OR transformações OR século OR burguesia “papel da ciência” -educação source:SciELO
Portal de Periódicos da CAPES	(25)	liberal liberalismo absolutismo
Google Acadêmico	(26)	liberalismo “Revolução Industrial”
Google Acadêmico	(27)	pragmatism and science
Google Acadêmico	(29)	museus ciências museu OR de OR ciência OR e OR tecnologia
Google Acadêmico	(30)	microbiology museum
Google Acadêmico	(31)	Juiz de Fora estimular OR desenvolvimento OR cidade OR universitária OR campus “Universidade Federal de Juiz de Fora”
UFJF	(33)	nota máxima
UFJF	(39, 40, 41)	conecta icb
UFJF	(42)	IV congresso microbiologia
Oasisbr	(43)	museu de ciências desafios universitários

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Os procedimentos adotados em determinadas páginas eletrônicas objetivando obter

obras e informações pertinentes à construção da monografia estão esquematizados a seguir, para a(s):

- Referência (2): Portal Universidade Estadual de Campinas → Faculdades e Institutos → Faculdade de Educação → Grupos de Pesquisa → Grupo de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”;
- Referência (12): Site UFJF → Graduação → Ciências Biológicas → Instituto de Ciências Biológicas → Estrutura Departamental → Docentes - Departamento de Parasitologia, Microbiologia e Imunologia;
- Referência (13): Site Governo do Estado de São Paulo → Conheça São Paulo → Museus → Instituto de Pesca → Textos Técnicos;
- Referências (14, 38): Site Gov.br → Órgãos do Governo → Ministério da Cultura → Instituto Brasileiro de Museus;
- Referência (16): Portal Universidade Estadual de Campinas → Faculdades e Institutos → Instituto de Economia → Comissão de Pesquisa → Centros e Núcleos → Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho → Cadernos do Centro de Estudos Sindicais e de Economia do Trabalho;
- Referência (18): Site PUC-SP → Biblioteca PUC-SP → Enciclopédia Jurídica da PUC-SP;
- Referência (28): Site Prefeitura de Anápolis → Portal da Educação → Revista Anápolis Digital;
- Referência (32): Site UFJF → Museus - UFJF;
- Referência (34): Site UFJF → Carta de Serviços → Arte e Cultura - JF → Museus - Carta de Serviços; e
- Referências (35, 36, 37): Site Gov.br → Portal da Legislação.

Parte da fundamentação teórica apresentada advém de bibliografia anterior, veiculada pelo Prof. Dr. Cláudio Galuppo Diniz à autora, correspondente aos documentos (1, 4, 5, 6, 7, 8, 10).

Por fim, as entradas (1, 17) auxiliaram a encontrar (9, 21), respectivamente. Com (1), foi possível ter acesso ao *digital object identifier* do e-book *ENEBIO: itinerários de resistência - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia*, conduzindo a (9). Já a consulta a (17) permitiu localizar (21) através de seu índice de diretório de arquivos.

4 RESULTADOS

Os resultados expostos decorrem das atividades realizadas no contexto do PENM, durante o período de dezembro de 2024 a agosto de 2026.

Foram organizadas ações de divulgação científica em eventos acadêmicos, sendo eles:

- **Conecta ICB 2024 e Conecta ICB 2025**, promovidos pelo Instituto de Ciências Biológicas da UFJF e abertos a todos (39, 40, 41), no dia 06 de dezembro de 2024 e 05 de dezembro de 2025, conforme a ordem citada; e
- **IV Congresso de Microbiologia da Liga Acadêmica de Microbiologia**, voltado ao nível superior e a profissionais da área da saúde (42), na data de 25 de junho de 2025.

Notadamente para os Conecta ICB, confeccionaram-se algumas peças didáticas, complementando as elaboradas em momentos anteriores do projeto. Ademais, dois professores da rede de ensino básico, participantes do Conecta ICB 2024, convidaram a equipe responsável, ao longo do encontro, para futuramente levar as mostras itinerantes às escolas em que trabalham, demonstrando o potencial educacional do PENM no ensino fundamental (EF) e no ensino médio (EM).

Houve apresentações nos seguintes colégios de JF, Minas Gerais (MG):

- **Escola Estadual Antônio Carlos**, valendo-se de duas sessões demonstrativas para alunos do EM, nos dias 20 e 22 de maio de 2025;
- **Escola Estadual Coronel Antônio Alves Teixeira**, mediante participação na feira de profissões para EF e EM, a 14 de agosto de 2025;
- **Escola Municipal Antônio Faustino da Silva**, via atuação na feira de ciências para EF, EM e adultos, em 20 de setembro de 2025; e
- **Escola Municipal José Calil Ahouagi**, por meio de exposição para discentes do EF, na data de 10 de agosto de 2026.

Na UFJF, recebeu-se turmas escolares para visitas, usando os espaços dos laboratórios de microbiologia do Instituto de Ciências Biológicas, que serão listadas adiante:

- **9º ano do EF do Colégio Bom Jesus Canarinhos**, de Petrópolis, Rio de Janeiro, em 11 de setembro de 2025;
- **8º e 9º anos do EF da Escola Integra**, de JF, MG, a 25 de novembro de 2025;

- **2º ano do EM da Escola Estadual Sena Figueiredo**, de Mercês, MG, na data de 02 de dezembro de 2025;
- **3º ano do EM da Escola Jardim Escola Pedacinho do Céu & Delta**, de Três Rios, Rio de Janeiro, a 27 de março de 2026;
- **1º ano do EM da Escola Estadual Oswaldo Cruz**, de São João Nepomuceno, MG, no dia 17 de junho de 2026; e
- **3º ano do EM da Escola Estadual Estêvão Pinto**, de Mar de Espanha, MG, em 03 de julho de 2026.

Logo abaixo, fotografias reais das exibições desempenhadas são anexadas.

Figura 1 - Mostra no Conecta ICB 2024



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2024).
Nota: Imagem modificada.

Figura 2 - Mostra no Conecta ICB 2025



Fonte: Fornecida por Cláudio Galuppo Diniz (2025).
Nota: Imagem modificada.

Figura 3 - Mostra no IV Congresso de Microbiologia da Liga Acadêmica de Microbiologia



Fonte: Fornecida por Kaique Matheus Ribeiro Silva (2025).
Nota: Imagem modificada.

Figura 4 - 1ª Apresentação na Escola Estadual Antônio Carlos



Fonte: Fornecida por Mateus Cunha de Oliveira Galdino (2025).
Nota: Imagem modificada.

Figura 5 - 2ª Apresentação na Escola Estadual Antônio Carlos



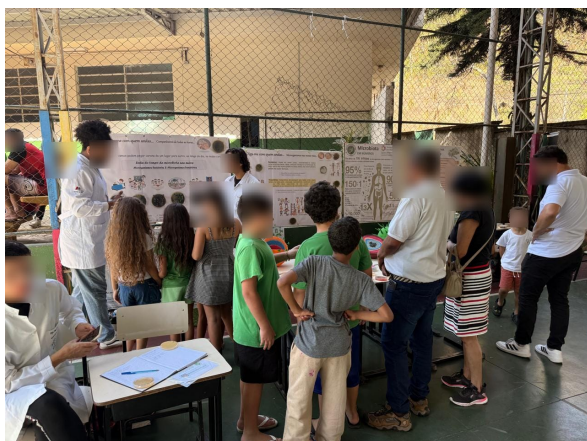
Fonte: Fornecida por Mateus Cunha de Oliveira Galdino (2025).
Nota: Imagem modificada.

Figura 6 - Apresentação na feira de profissões da Escola Estadual Coronel Antônio Alves Teixeira



Fonte: Fornecida por Laura Torres Zanon (2025).
Nota: Imagem modificada.

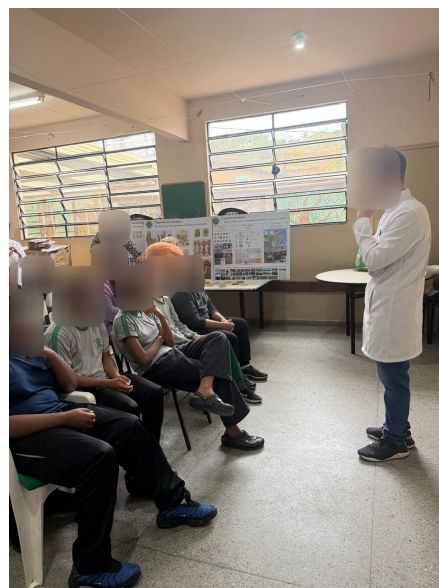
Figura 7 - Apresentação na feira de ciências da Escola Municipal Antônio Faustino da Silva



Fonte: Fornecida por Cláudio Galuppo Diniz (2025).

Nota: Imagem modificada.

Figura 8 - Apresentação na Escola Municipal José Calil Ahouagi



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2026).

Nota: Imagem modificada.

Figura 9 - Visita de turma do Colégio Bom Jesus Canarinhos



Fonte: Fornecida por Cláudio Galuppo Diniz (2025).

Nota: Imagem modificada.

Figura 10 - Visita de alunos da Escola Integra



Fonte: Fornecida por Diego Ribeiro Toledo (2025).

Nota: Imagem modificada.

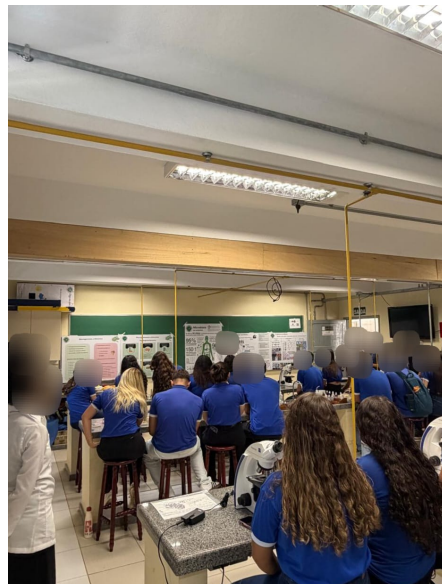
Figura 11 - Visita de turma da Escola Estadual Sena Figueiredo



Fonte: Fornecida por Cláudio Galuppo Diniz (2025).

Nota: Imagem modificada.

Figura 12 - Visita de turma da Escola Jardim Escola Pedacinho do Céu & Delta



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2026).

Nota: Imagem modificada.

Figura 13 - Visita de turma da Escola Estadual Oswaldo Cruz



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2026).

Nota: Imagem modificada.

Figura 14 - Visita de turma da Escola Estadual Estêvão Pinto



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Nota: Imagem modificada.

5 DISCUSSÃO

As atividades desenvolvidas no âmbito do PENM, compostas por participantes de diversas faixas etárias e realidades socioculturais, evidenciam o potencial dos MUnis de microbiologia como espaços estratégicos de aproximação entre ciência e sociedade, na medida em que viabilizam uma abordagem dos microrganismos acessível, contextualizada e atrativa, fundamentada no uso de recursos visuais, táteis e interativos.

Entretanto, pôde-se notar, a partir dos dados coletados, a existência de desafios ligados à consolidação da ação extensionista e à futura implementação do MUM, abrangendo aspectos logísticos, financeiros, estruturais, pedagógicos e humanos, em consonância com discussões presentes na literatura sobre MC e MUni (13, 43).

Um dos principais entraves observados diz respeito à montagem, conservação e manutenção do acervo, pois a produção de modelos didáticos, materiais expositivos e recursos interativos demanda tempo, conhecimento técnico e investimento financeiro contínuo. Sua preservação, por consequência, é desafiadora ao exigir condições específicas de acondicionamento, estabilidade do ambiente e formas de manuseio. Particularmente, a situação das mostras itinerantes agrava tais exigências, sabendo que o transporte frequente pode comprometer a integridade física das peças e elevar os custos operacionais.

Percebeu-se que, dentre os itens empregados, as massas sintéticas e resinas são notoriamente mais sensíveis a fatores ambientais e mecânicos, rachando e/ou sofrendo alterações de coloração e tamanho por conta de empilhamento inadequado, quedas, umidade e variações de temperatura.

Outras limitações se referem à disponibilidade de espaço físico, à falta de verbas e à escassez de pessoal especializado. A inexistência, no momento, de um lugar fixo, na UFJF, destinado ao MUM, impõe obstáculos à ampliação do acervo e à diversificação das exposições. Somado a isso, a restrição de capital impede a maior confecção de objetos, aquisição de equipamentos e contratação de profissionais de diferentes áreas da museologia, realidade comum a diversos MUni brasileiros, o que pode ser superado com parcerias institucionais e editais de extensão, pesquisa e cultura científica, facilitando a sustentabilidade e o crescimento do PENM a longo prazo (13).

Associada a esses pontos, a ausência de trabalhadores e alunos capacitados em tecnologias aplicáveis ao MUM, sobretudo modelagem computacional, design digital e impressão 3D, cerceia a incorporação de técnicas contemporâneas que poderiam aumentar o alcance e a durabilidade das coleções. Destarte, a predominância de métodos manuais na criação de novos artefatos, conquanto inventivos e acessíveis, evidencia a urgência de uma convergência produtiva que alie a sensibilidade artesanal à precisão e praticidade das ferramentas digitais.

A observação empírica do comportamento do público com as exposições realizadas

revelou ainda que os interesses variam conforme a idade, exigindo escolhas curatoriais estratégicas e, por vezes, a priorização de determinados eixos temáticos segundo a circunstância e o público-alvo.

Crianças demonstraram superior engajamento com modelos tridimensionais e temas relacionados a alimentos; jovens apresentaram preferência por conteúdos visuais e dinâmicos relativos a doenças e higiene, em vez de longos textos explicativos; e o público adulto mostrou elevada inclinação por assuntos voltados a doenças, saúde e alimentação.

Mesmo com diferentes predileções, constatou-se um denominador comum nas respostas das audiências: quanto mais gráfica, imersiva e sensorial for a experiência, maior tende a ser o envolvimento e entendimento dos conteúdos microbiológicos.

6 CONCLUSÃO

Esta monografia quis refletir acerca dos desafios e potencialidades na implantação do MUM, priorizando seu papel emancipatório e tomando como base as realizações do PENM.

Apesar de limitações associadas à produção, conservação e manutenção do acervo, agravadas pelas exigências das mostras itinerantes, bem como entraves infraestruturais, orçamentários e de pessoal, comuns a MUni, as experiências extensionistas analisadas indicaram que recursos visuais, táteis e tridimensionais favorecem a adesão de múltiplos participantes e auxiliam na assimilação de temas microbiológicos, percebidos como abstratos.

Nesse sentido, o PENM é relevante tanto para a divulgação da ciência quanto para a formação acadêmica, ao articular ensino, extensão e ampla comunicação em múltiplos ambientes, o que reforça a necessidade de planejamento organizacional, parcerias e estratégias de fomento que viabilizem a continuidade e o fortalecimento do PENM, culminando na efetivação do MUM e, por conseguinte, numa maior promoção da cultura científica.

Espera-se que as deliberações aqui abordadas contribuam para o debate sobre MUni e a popularização tecnocientífica, apoiando iniciativas que procurem aproximar a microbiologia da sociedade de maneira crítica, acessível e socialmente comprometida.

REFERÊNCIAS

- 1 CAMPELO, Calebe Lucas Feitosa; SOUZA, Dieferson Leandro de. Formação de professores de ciências e a Base Nacional Comum Curricular: perspectivas e desafios atuais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA*, 8., 2021, Fortaleza. **ENEBIO: itinerários de resistência - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 1868-1876. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74607>. Acesso em: 09 mar. 2025.
- 2 TOLEDO, Cézar de Alencar Arnaut de; RUCKSTADTER, Flávio Massami Martins; RUCKSTADTER, Vanessa Campos Mariano. Ratio studiorum. *In: HISTEDBR*. Unicamp. **Navegando pela História da Educação Brasileira**. Campinas: Gráfica Fe, 2006. (N.p.). CD-ROM.
- 3 MELO, Josimeire Medeiros Silveira de. **História da educação no Brasil**. 2. ed. Fortaleza: UAB/IFCE, 2012. 96 p. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/207142>. Acesso em: 09 mar. 2025.
- 4 VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibebe; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, [S.l.], v. 12, p. 183-203, 2005. Trimestral. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-59702005000400010>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/8kBtsgnNggwkjCVYwwFCsGS/>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- 5 OLIVEIRA, Juliana Moreira Prudente de; STRIEDER, Dulce Maria; GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani. Cultura científica/divulgação científica e formação de professores: desafios e possibilidades. **Revista Valore**, [S.l.], v. 3, p. 489-497, 26 dez. 2018. Semestral. Instituto de Cultura Técnica Sociedade Civil Ltda. <http://dx.doi.org/10.22408/rev302018195489-497>. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/195>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- 6 MORESCO, Terimar Ruoso *et al.* Ensino de microbiologia experimental para educação básica no contexto da formação continuada. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, [S.l.], v. 16, n. 3, p. 435-457, 2017. Disponível em: https://reec.uvigo.es/REEC/spanish/REEC_older_es.htm. Acesso em: 11 mar. 2025.
- 7 BARBOSA, Flávio Henrique Ferreira; BARBOSA, Larissa Paula Jardim de Lima. Alternativas metodológicas em microbiologia: viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, [S.l.], v. 10, n. 2, p. 134-143, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=50016922015>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- 8 OLIVEIRA, Mateus Camboim de. **Democratizando as atividades laboratoriais no âmbito escolar**: a viabilidade do uso de materiais de baixo custo no ensino de microbiologia. 2017. 21 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade La Salle, Canoas, 2017.

- 9 SOUZA, Paula de Oliveira *et al.* Controvérsias, museus e formação de professores: possibilidades e desafios. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA*, 8., 2021, Fortaleza. **ENEBIO: itinerários de resistência - pluralidade e laicidade no Ensino de Ciências e Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 341-349. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/74440>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- 10 CASSANTI, Ana Cláudia *et al.* Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 4, n. 5, p. 1-27, 2008.
- 11 ALMEIDA, Adriana Mortara. Os públicos de museus universitários. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, n. 12, p. 205-217, 18 dez. 2002. Anual. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2448-1750.revmae.2002.109446>. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revmae/article/view/109446>. Acesso em: 12 mar. 2025.
- 12 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Departamento de parasitologia, microbiologia e imunologia: docentes**. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/icb/institucional/estrutura-departamental/?page=docentes&idDepartamento=4>. Acesso em: 15 abr. 2025.
- 13 LOPES, Roberto da Graça; SIMÕES, Antônio Carlos. Desafios para os museus públicos ligados a instituições de pesquisa. **O Biológico**, São Paulo, v. 62, n. 2, p. 277-280, dez. 2000. Disponível em: <https://www.pesca.sp.gov.br/textos-tecnicos>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- 14 INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. Ministério da Cultura. **Plano museológico: orientações para os museus**. 2021a. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/assuntos/planos-museologicos-orientacoes-para-os-museus>. Acesso em: 11 mar. 2025.
- 15 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **A ciência por trás do nascimento dos museus**. 2023. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2023/05/19/a-ciencia-por-tras-do-nascimento-dos-museus/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- 16 PRONI, Marcelo Weishaupt. História do capitalismo: uma visão panorâmica. **Cadernos do Cesit**, Campinas, n. 25, p. 1-39, out. 1997. Disponível em: <https://pesquisa.ie.unicamp.br/centros-e-nucleos/cesit/cadernos-do-cesit/>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- 17 DOMINGUES, Petrônio. A periodização da história. *In: DOMINGUES, Petrônio. Introdução à História*. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe CESAD, 2007. p. 31-35. Disponível em: <https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalago/>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- 18 DIMOULIS, Dimitri. Positivismo jurídico: significado e correntes. *In: FACULDADE DE DIREITO DA PUC-SP. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (ORG.). Enciclopédia Jurídica da PUC-SP*. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica

- de São Paulo, 2017. p. 1-21. Disponível em: <https://enciclopediajuridica.pucsp.br/verbete/84/edicao-1/positivismo-juridico:-significado-e-correntes>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- 19 POTT, Crisla Maciel; ESTRELA, Carina Costa. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, [S.l.], v. 31, n. 89, p. 271-283, abr. 2017. Quadrimestral. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142017.31890021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/pL9zbDbZCwW68Z7PMF5fCdp>. Acesso em: 14 abr. 2025.
 - 20 FRANCO, Aline Maria Silva. **O iluminismo como ideologia**: um estudo crítico de livros didáticos e propostas de novas abordagens didático pedagógicas. 2005. 99 f. TCC (Graduação) - Curso de História, Instituto de História, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/18517>. Acesso em: 25 ago. 2025.
 - 21 MAYNARD, Andreza Santos Cruz; MAYNARD, Dilton Cândido Santos. **História Moderna I**. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe CESAD, 2009. 100 p. Disponível em: <https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalog/>. Acesso em: 14 abr. 2025.
 - 22 MINAYO, Maria Cecília de Souza. Prefácio. In: DESLANDES, Suely Ferreira (ORG.). **Humanização dos cuidados em saúde**: conceitos, dilemas e práticas. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2006. p. 23-30. <http://dx.doi.org/10.7476/9788575413296>. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/sq6d8>. Acesso em: 14 abr. 2025.
 - 23 OLIVEIRA, Daniel Augusto Barra de; OLIVEIRA, Cássia Araújo de. **Breve História da Ciência sob nova perspectiva**. Palmas: Eduft, 2019. 82 p. Disponível em: <https://docs.uft.edu.br/share/s/Hxd9JHFJQdy100FkgcrD3A>. Acesso em: 14 abr. 2025.
 - 24 DANTAS, Adalmir Morterá. A ciência. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, [S.l.], v. 67, n. 4, p. 163-164, ago. 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/s0034-72802008000400001>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/dxcQpjkm6rb4QRhVtqH3GKd/?lang>. Acesso em: 14 abr. 2025.
 - 25 RODAS, Francisco Cortés. El contrato social liberal: John Locke. **Co-Herencia**, Medellín, v. 7, n. 13, p. 99-132, dez. 2010. Semestral. Disponível em: <https://www.periodicos.capes.gov.br/index.php/acervo/buscar.html?task=detalhes&source=all&id=W1798995284>. Acesso em: 05 fev. 2026.
 - 26 MIRANDA, Fernando Silveira Melo Plentz. A mudança do paradigma econômico, a revolução industrial e a positivação do direito do trabalho. **Revista Eletrônica Direito, Justiça e Cidadania**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-24, 2012. Anual. Disponível em: <https://unisaoroque.edu.br/revista-eletronica/>. Acesso em: 25 ago. 2025.
 - 27 FITE, Warner. Pragmatism and science. **The Philosophical Review**, [S.l.], v. 23, n. 4, p. 410-429, jul. 1914. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/2178642>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2178642>. Acesso em: 14 abr. 2025.

- 28 RODRIGUES, Olira Saraiva. A evolução do museu. **Revista Anápolis Digital**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 1-17, 2018. Semestral. Disponível em: <https://portaleducacao.anapolis.go.gov.br/revistaanapolis/?p=236>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- 29 CHELINI, Maria-Júlia Estefânia; LOPES, Sônia Godoy Bueno de Carvalho. Exposições em museus de ciências: reflexões e critérios para análise. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 205-238, dez. 2008. Universidade de São Paulo, Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-47142008000200007>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anaism/a/qgvYMStPryTfZQ94DmDvfRL/>. Acesso em: 15 mar. 2025.
- 30 SCALFI, Grazielle *et al.* A study of the interactions and conversations of families visiting the museum of microbiology of the Butantan Institute, São Paulo, Brazil. **Journal Of Biological Education**, São Paulo, v. 58, n. 1, p. 182-201, 16 fev. 2022. Trimestral. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00219266.2022.2030388>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00219266.2022.2030388>. Acesso em: 14 abr. 2025.
- 31 TOURINHO, Ana Clara Carvalho *et al.* O processo de consolidação e expansão do campus da Universidade Federal de Juiz de Fora: reflexões sobre o REUNI e seus impactos nas transformações da paisagem do campus e seu entorno imediato. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.l.], v. 13, p. 1-17, 2021. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20200069>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/DDrDwJPDsHVFmmWPgZFXhmH/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- 32 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Museus**. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/ufjf/culturaelazer/museus/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- 33 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **UFJF é avaliada com nota máxima pelo Ministério da Educação**. 2025a. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2025/04/15/ufjf-e-avaliada-com-nota-maxima-pelo-ministerio-da-educacao/>. Acesso em: 16 abr. 2025.
- 34 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Museus**. [20-?]. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/cartadeservicos2/museus/>. Acesso em: 06 set. 2025.
- 35 BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 7.287, de 18 de dezembro de 1984. Dispõe sobre a Regulamentação da Profissão de Museólogo. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 19 dez. 1984. Seção 1, p. 19033. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17287.htm. Acesso em: 24 ago. 2025.
- 36 BRASIL. Congresso Nacional. Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 15 jan. 2009. Seção 1, p. 1. Disponível em:

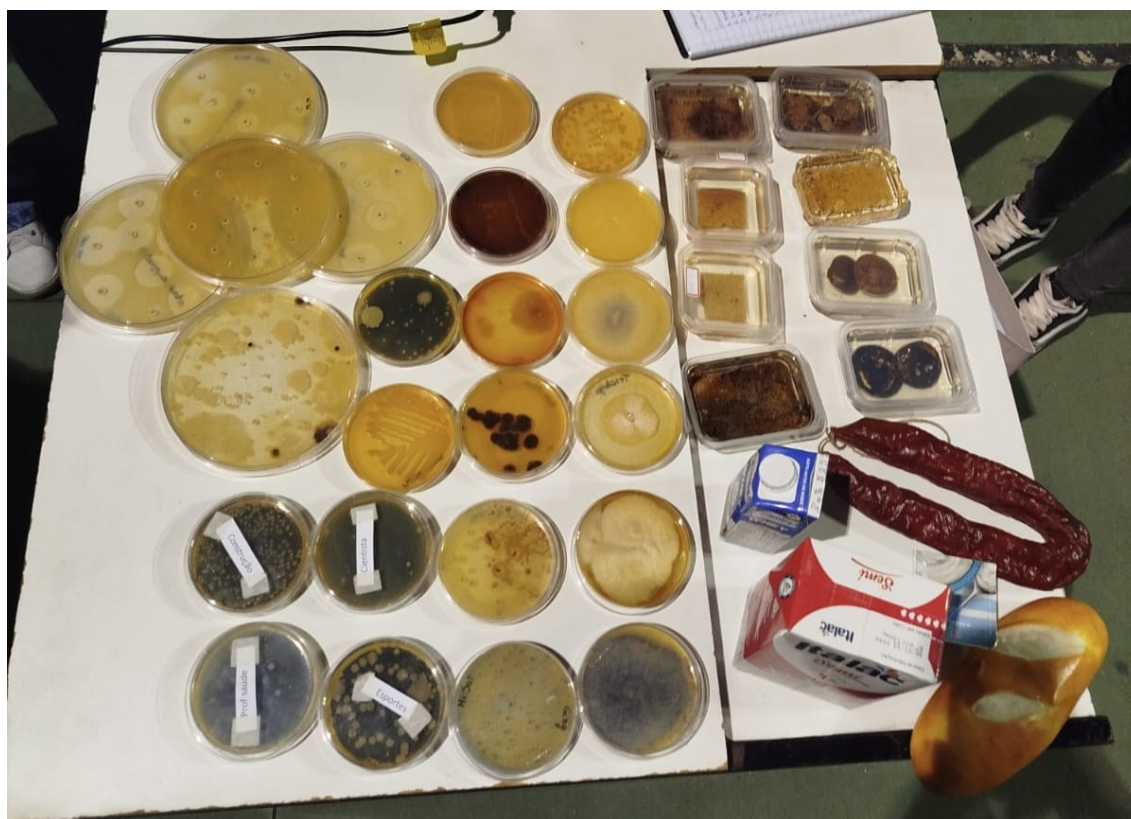
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/111904.htm. Acesso em: 24 ago. 2025.

- 37 BRASIL. Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013. Regulamenta dispositivos da Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus, e da Lei nº 11.906, de 20 de janeiro de 2009, que cria o Instituto Brasileiro de Museus - IBRAM. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 18 out. 2013. Seção 1, p. 1. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/decreto/d8124.htm. Acesso em: 24 ago. 2025.
- 38 INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. Ministério da Cultura. **FAQ: como criar museus**. 2021b. Disponível em: <https://www.gov.br/museus/pt-br/acesso-a-informacao/perguntas-frequentes/faq-2013-como-criar-museus>. Acesso em: 24 ago. 2025.
- 39 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Conecta ICB liga pesquisadores e profissionais**. 2024a. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2024/12/02/conecta-icb-liga-pesquisadores-e-profissionais/>. Acesso em: 12 set. 2025.
- 40 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Conecta ICB 2024: inscrições abertas**. 2024b. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/icb/2024/11/11/conecta-icb-2024-inscricoes-abertas/>. Acesso em: 12 set. 2025.
- 41 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **Conecta ICB começa nesta 4ª com foco na Saúde Única**. 2025b. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2025/12/01/conecta-icb-comeca-nesta-4a-com-foco-na-saude-unica/>. Acesso em: 07 fev. 2026.
- 42 UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA. Ministério da Educação. **UFJF sedia quarta edição de congresso sobre microbiologia**. 2025c. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2025/06/24/ufjf-sedia-quarta-edicao-de-congresso-sobre-microbiologia/>. Acesso em: 11 fev. 2026.
- 43 IGANCI, João Ricardo Vieira. Museu de ciências naturais Carlos Ritter: desafios e perspectivas para museus de ciências naturais universitários. In: SEMANA DOS MUSEUS DA UFPel, 2 v., 2018, Pelotas. **Anais da Semana dos Museus da UFPel**. Pelotas: Ed. da UFPel, 2018. p. 79-87. Disponível em: <https://guaiaca.ufpel.edu.br/handle/prefix/6810>. Acesso em: 05 fev. 2026.

APÊNDICE A – Materiais desenvolvidos no projeto de extensão “Nós e os micróbios: e daí?”

Este apêndice reúne registros fotográficos dos materiais desenvolvidos, confeccionados ou adquiridos pelos participantes do projeto de extensão “Nós e os micróbios: e daí?”, da Universidade Federal de Juiz de Fora, até agosto de 2026.

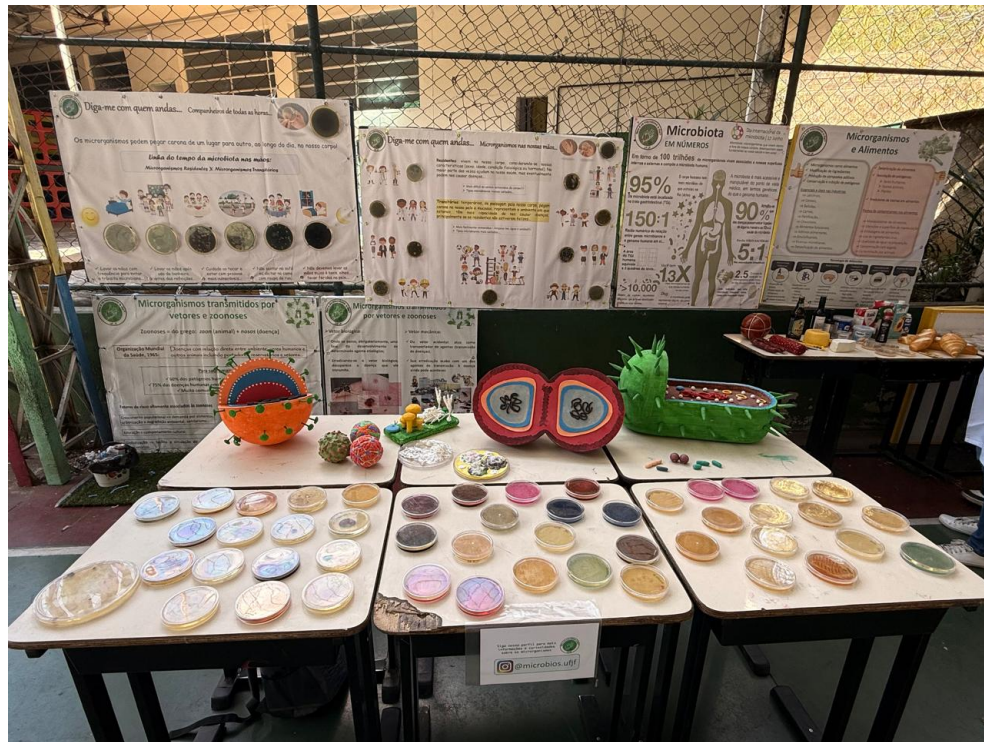
Figura A1 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Fornecida por Mateus Cunha de Oliveira Galdino (2025).

Nota: Imagem modificada.

Figura A2 - Alguns materiais expostos em conjunto



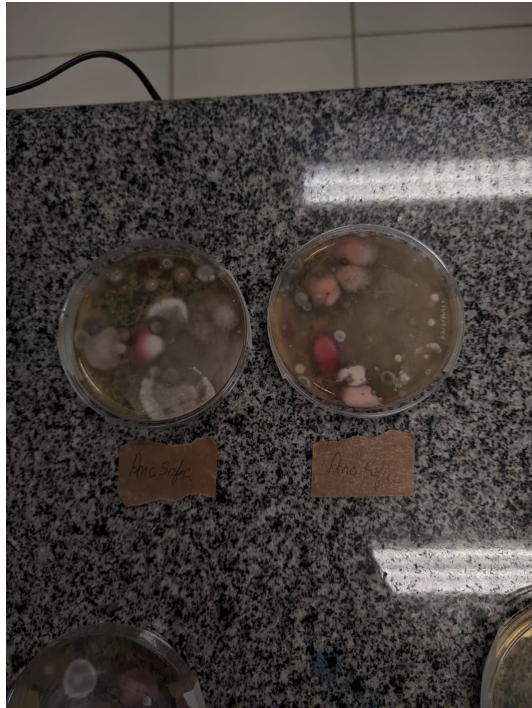
Fonte: Fornecida por Cláudio Galuppo Diniz (2025).

Figura A3 - Alguns materiais expostos em conjunto



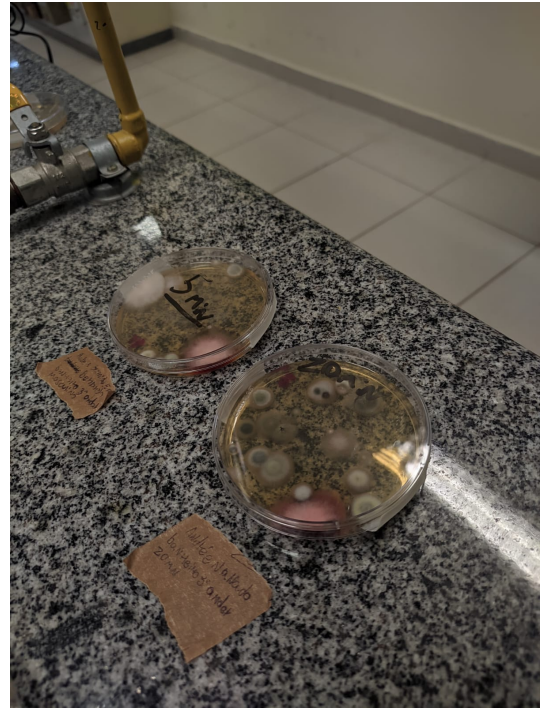
Fonte: Fornecida por Diego Ribeiro Toledo (2025).

Figura A4 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Fornecida por Diego Ribeiro Toledo (2025).

Figura A5 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Fornecida por Diego Ribeiro Toledo (2025).

Figura A6 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2025).

Figura A7 - Alguns banners confeccionados expostos em conjunto



Fonte: Fornecida por Vânia Lúcia da Silva (2026).

Figura A8 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscaro Yung (2026).

Figura A9 - Alguns materiais expostos em conjunto



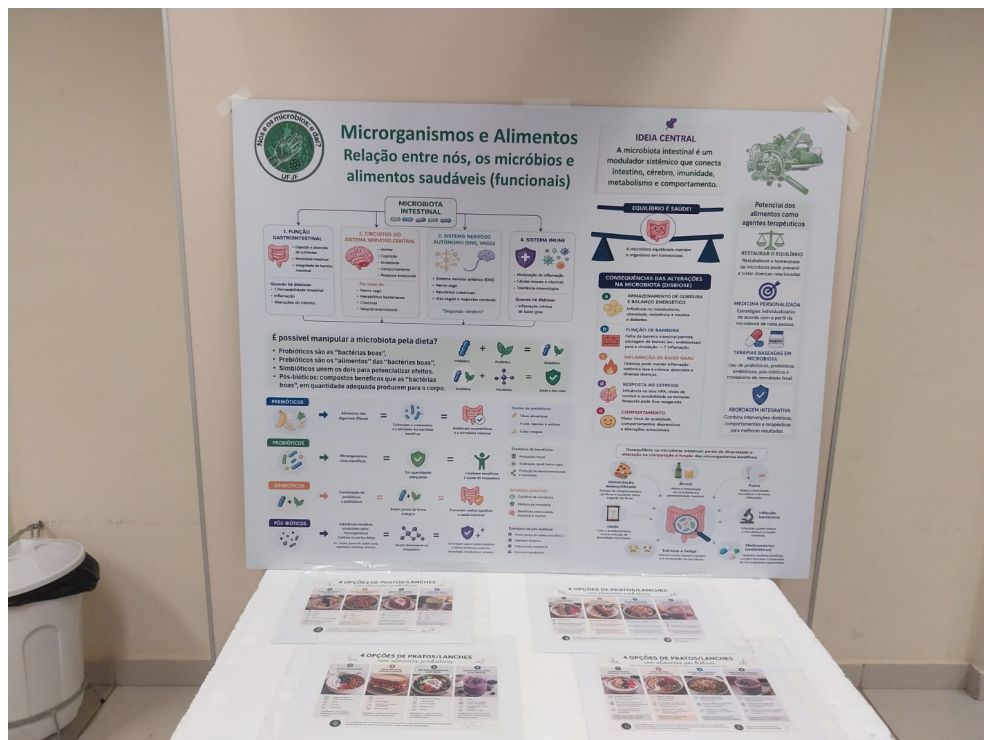
Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A10 - Alguns materiais expostos em conjunto



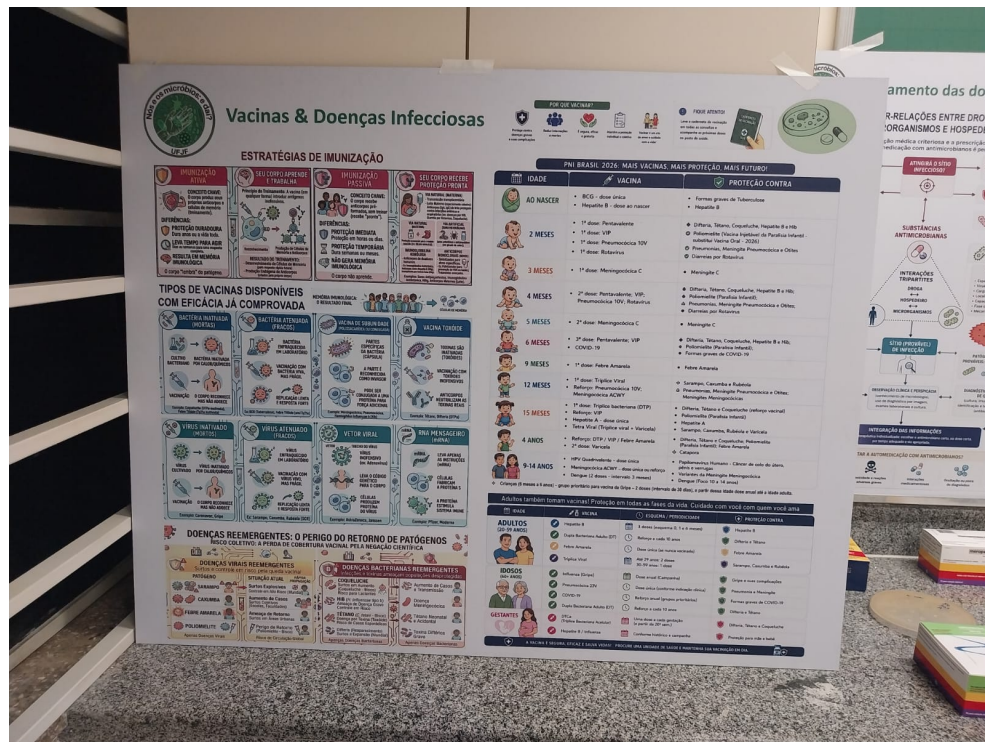
Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A11 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A12 - Um dos banners confeccionados



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A13 - Alguns materiais expostos em conjunto



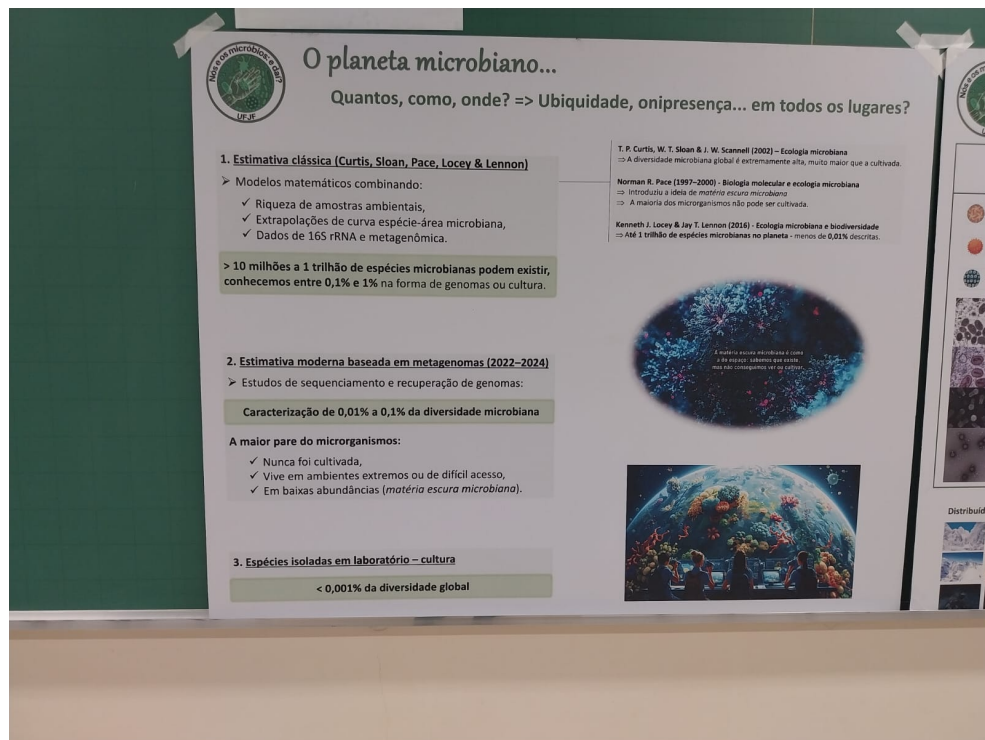
Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A14 - Um dos banners confeccionados



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A15 - Um dos banners confeccionados



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscarro Yung (2026).

Figura A16 - Um dos banners confeccionados



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscaró Yung (2026).

Figura A17 - Alguns materiais expostos em conjunto



Fonte: Júlia Ribeiro Bôscaró Yung (2026).

