

## IMPORTÂNCIA DE MODELOS DIDÁTICOS NA REVITALIZAÇÃO DE UM LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

*Importance of teaching models in revitalizing a science laboratory*

**Andréa Inês Goldschmidt** [andrea.goldschmidt@ufsm.br]

**Jamile Regina Outeiro da Silva** [jamile.outeiro@acad.ufsm.br]

**Laura Godoi Oliveira da Silva** [Laura-godoi.oliveira@acad.ufsm.br]

**Lauren Victória de Oliveira Stumm** [laurenstumm7@gmail.com]

**Tainá Ferreira da Silva** [taina1999@gmail.com]

*Universidade Federal de Santa Maria*

*Av. Independência, 3751 - Vista Alegre, Palmeira das Missões - RS, 98300-000*

**Fabiana Cavalheiro Scalei** [fabianacscalei@gmail.com]

**Helton José Zanchi** [heltonzanchi0@gmail.com]

*Escola Estadual de Ensino Médio Venina Palma, Supervisores no Programa de Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*

*R Santa Tereza SNRO, Baldomero Westphalen, Palmeira das Missões - RS, 98300-000*

*Recebido em: 10/07/2024*

*Aceito em: 24/03/2025*

### Resumo

O artigo relata uma intervenção do PIBID no processo de revitalização do Laboratório de Ciências de uma escola do interior do RS. Em diagnose, os pibidianos constataram que o Laboratório da escola estava sendo usado como um almoxarifado. Através de uma intervenção, possibilitaram a revitalização do mesmo para uso de aulas prática, organizando o espaço em termos de estrutura física, mesmo com recursos laboratoriais limitados e em contextos socioeconômicos desfavoráveis, sendo criado para tanto, modelos didáticos para o espaço, no intuito de proporcionar aos alunos uma formação científica mais contextualizada e atrativa. Ao ser avaliado pelos alunos as ações de intervenção, verificou-se que o uso de modelos elaborados e as aulas práticas se mostraram favoráveis, indicando serem facilitadores de aprendizagem, além de ser afirmado pelos participantes que o ambiente se tornou atrativo para as aulas.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Aulas práticas; Formação de professores; Aprendizagem; Laboratório.

### Abstract

The article reports on a PIBID intervention in the process of revitalizing the Science Laboratory at a school in the interior of Rio Grande do Sul. During a diagnosis, the PIBID students found that the school's laboratory was being used as a storeroom. Through an intervention, they made it possible to revitalize it for use in practical classes, organizing the space in terms of physical structure, even with limited laboratory resources and in unfavorable socio-economic contexts, creating didactic models for the space in order to provide students with a more contextualized and attractive scientific education. When the intervention actions were evaluated by the students, it was found that the use of the models created and the practical classes proved to be favorable, indicating that they facilitated learning, and the participants also said that the environment had become attractive for the classes.

**Keywords:** Science Teaching; Practical classes; Teacher training; Learning; Laboratory.

## INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Incentivo à Docência (PIBID) é um dos Programas implementados no Brasil, a partir da Política Nacional de Formação de Professores, desenvolvido pelo Ministério da Educação e Cultura – MEC, com a finalidade de promover a imersão dos licenciandos nas escolas, durante os cursos de formação (SOUZA, BOSCO e OLIVEIRA, 2020). Canan (2018) afirma que o ingresso no programa pode proporcionar uma experiência rica em saberes docentes, oportunizando aos futuros docentes o contato direto com o campo de atuação, vivenciando o cotidiano do trabalho escolar e compreendendo quais são as problemáticas enfrentadas no âmbito desta profissão, assim como, os caminhos e as possibilidades.

Gatti et al (2014) discorrem que a chave para as contribuições do PIBID está no vínculo estabelecido entre bolsistas/professores supervisores e bolsistas/coordenadores no contexto escolar, uma vez que os professores formadores apresentam experiências diversas no quesito educacional, o que pode ser compartilhado e apropriado pelos docentes em formação inicial.

Uma das primeiras atividades dos pibidianos é a realização de um diagnóstico escolar neste ambiente que agora vivenciam. O termo diagnóstico é utilizado por profissionais das mais variadas áreas, geralmente se referindo ao conhecimento necessário para a tomada de decisão; ou seja, relacionado ao conhecimento de algo, à verificação de uma realidade, nesta situação particular, ao ambiente escolar (PABIS, 2012).

Goldschmidt et al (2024) afirmam que a diagnose se refere ao levantamento de informações, como a caracterização da estrutura física da escola, o reconhecimento dos professores e funcionários, a descrição dos aspectos sociais e comportamentais, e permite identificar as relações destes com o ensino e a aprendizagem dos alunos. Neste sentido, o diagnóstico é uma ação necessária para o conhecimento da realidade, constituindo-se pré-requisito para qualquer planejamento, uma vez que, pois, por meio deste, pode-se alcançar melhores resultados nas ações, sejam elas na sala de aula, ou em projetos de intervenção.

Um dos pontos importantes nesta diagnose é compreender os espaços escolares. E, quando o enfoque é Ensino de Ciências, um espaço que merece atenção especial é o Laboratório de Ciências. Isto porque em muitas escolas, ainda há a carência deste, ou dos materiais existentes no mesmo ou ainda o uso não adequado destes ambientes, o que pode ser melhor planejado e otimizado com ações adequadas. Sobre isso, Krasilchik (1987) discorre que não são todas as escolas que possuem um espaço adequado para a implementação de um laboratório, e quando possuem, muitas vezes não são utilizados, seja por fragilidades na formação dos professores, pela falta de tempo ou de planejamento para desenvolverem atividades práticas ou também pela falta de materiais. E, apesar do Laboratório de Ciências (LC) ser um espaço de aprendizagem e ser utilizado como um recurso didático, principalmente por aproximar os estudantes do pensamento e do fazer científico (MOTA, 2019), menos de 50% das escolas públicas brasileiras que atendem ao Ensino Fundamental e/ou ao Ensino Médio possuem esse ambiente de aprendizagem (BRASIL, 2020).

Além disso, na Educação Básica tem-se de forma muito enfática o modelo de ensino tradicional, no qual os conhecimentos fluem do professor, que é o detentor do saber e o foco principal dessa abordagem, sendo os alunos, espectadores, agentes passivos, sem considerar efetivamente o processo de aprendizado (LEÃO, 1999). E, muito da crise que se enfrenta no Ensino de Ciências está justamente ligado à restrição, muitas vezes, de aulas teóricas, com o uso apenas de livros didáticos e imagens planas, sem se preocupar com o emprego excessivo de conceitos abstratos e complexos, de caráter microscópico de muitas estruturas, sem levar em consideração a possibilidade de aulas práticas e/ou o uso de recursos didáticos adequados, tais como, o uso e a construção de modelos tridimensionais.

Assim, otimizar as aulas é planejar conjuntamente às aulas teóricas, outras estratégias de ensino, como as atividades práticas, sobretudo aulas experimentais e vivências em Laboratórios de Ciências, que podem oportunizar aulas mais dinâmicas, mais atrativas e incentivar os alunos a desempenharem um papel ativo em sua própria educação. Goldschmidt et al (2022) afirmam que na tentativa de melhorar a dinâmica das aulas, e buscando a participação dos alunos, o professor deve desenvolver propostas e alternativas que permitam simplificar a linguagem usada para os conceitos, tentando torná-los mais acessíveis e concretos.

Para Santos, Mota e Solino (2022), o uso do Laboratório de Ciências pode auxiliar neste sentido, articulando desde o ensino e a aprendizagem de conceitos, até o desenvolvimento de habilidades científicas, norteadas inclusive nos documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular.

Souza, Iglesias e Pazin-Filho (2014) complementam afirmando que o uso destas abordagens práticas, quando bem planejadas, podem oportunizar aos alunos a pesquisa, o desenvolvimento de habilidades de comparação, observação, imaginação, coleta e organização de dados, formulação e confirmação de hipóteses, classificação, interpretação, crítica, busca de suposições, síntese e aplicação de fatos e princípios a novas situações, entre outras.

Porém, não basta ter um LC na escola, este também deve ser organizado e preparado para atender aos alunos e dispor de um ambiente atrativo e de materiais adequados para que seja um local propício para a aprendizagem. Ao ser constatada a carência de materiais capazes de motivar e atrair os alunos, diante inclusive de conteúdos muitas vezes complexos, pela abstração dos mesmos, uma das alternativas que se tem, é construir modelos alternativos, que supram esta fragilidade, e auxiliem como recursos didáticos. Usar ferramentas 3D e mais lúdicas, que fujam do padrão de quadro branco, como os modelos didáticos, podem ser uma boa solução para tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas (JUSTINA e FERLA, 2006).

Neste contexto, os modelos didáticos desempenham um papel importante no Ensino de Ciências, pois atuam como ferramentas essenciais para ajudar os alunos a compreenderem conceitos complexos, processos e fenômenos científicos. Esses modelos têm se tornado cada vez mais presente no âmbito escolar, com a finalidade de melhorar a aquisição de conhecimentos, visualização e contribuição para o senso crítico do aluno por meio de materiais de baixo custo e viáveis (SANTIAGO, 2017); e, sua utilização tem sido difundida nas distintas subáreas da ciência/biologia, como na citologia, anatomia, genética, microbiologia, zoologia, botânica, entre outras (LIMA, 2017), atuando como materiais importantes também para serem parte de acervos dos laboratórios.

Greca e Santos (2016) discorrem que a utilização de modelos didáticos é uma das estratégias didáticas mais efetivas para promover a compreensão dos estudantes sobre os conceitos científicos, já que são representações simplificadas da realidade que permitem aos discentes visualizar e compreender melhor os princípios científicos.

Duso et al (2013) corroboram, explicando que a modelização deve ser vista como uma estratégia eficaz, mas que precisa ser melhor explorada em sala de aula pelos professores da área de Biologia. Estes autores explicam ainda que existem três tipos de modelos didáticos: o representacional, o teórico e o imaginário. Dá-se enfoque neste artigo ao modelo representacional, definido pelos autores, como aquele que envolve a representação tridimensional de um determinado objeto, situação, fenômeno ou sistema. Podem ser exemplos deste, modelos da estrutura celular, da dupla hélice do DNA, dos sistemas do corpo humano, entre outros. Ainda para Duso et al (2013), o modelo teórico pode ser conceituado como um conjunto de teorias sobre um objeto, situação, fenômeno ou sistema, acompanhado de explicações que atribuem ao objeto modelado uma estrutura ou mecanismo interno, podendo inclusive ser descrito matematicamente. E, o modelo imaginário está relacionado a um conjunto de suposições e esquemas mentais que servem para descrever como seria um objeto, situação, fenômeno ou sistema observando se satisfazem determinadas condições.

Desta forma, visando contribuir tanto com a escola, como também com a formação inicial docente, este artigo relata uma pesquisa sobre uma diagnose escolar com foco no espaço do Laboratório de Ensino de Ciências em uma escola pública, realizado pelo PIBID de Biologia de uma Universidade Federal do interior do Estado do RS, buscando a partir da situação evidenciada neste LC, investigar e desenvolver modelos didáticos inovadores para o Ensino de Ciências, como proposta para uso de escolas públicas com recursos laboratoriais limitados e em contextos socioeconômicos desfavoráveis, além de avaliar se a aplicação desses modelos contribuem para a melhoria do ensino de ciências nessas escolas, proporcionando aos alunos uma formação científica mais contextualizada e atrativa. O estudo possibilita reflexões sobre estratégias pedagógicas que possam superar as limitações de infraestrutura, promovendo a inclusão e a equidade no acesso ao conhecimento científico.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação possui uma abordagem qualitativa, que de acordo com Moreira (2003), concede ao pesquisador um ampliado aprofundamento das investigações e enfatiza, inclusive, que se pode considerá-la como uma pesquisa interpretativa, na qual o pesquisador interpreta os resultados da sua investigação. Dentro desta abordagem, optou-se pelo relato de experiência a partir dos registros das atividades e situações vivenciadas pelos licenciandos e inseridas por meio de um diário de campo (LAZZARIN, 2017), onde as principais observações sobre a participação dos alunos foram registradas de forma a fazer uma análise qualitativa da diagnose e da intervenção realizada. Ainda fez parte da coleta de dados a aplicação de um questionário semiestruturado, contendo questões fechadas, de modo a avaliar as ações. Os resultados provenientes deste instrumento também foram discutidos qualitativamente, juntamente com os demais registros das pesquisadoras.

A escola parceira em questão, é uma Instituição Pública, de um município do interior do Estado do Rio Grande do Sul, atendendo 675 alunos, dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, do Ensino Médio, além de ceder salas de aula para a rede municipal de ensino, que acolhe três turmas de pré-escola. Atende ainda turmas de EJA (Educação de Jovens e Adultos) em todas as suas totalidades, desde alfabetização até o Ensino Médio, e turmas de um Curso Técnico. A escola atende as turmas nos turnos matutino, vespertino e noturno. Está inserida em uma comunidade formada por bairros carentes, sem planejamento urbano, moradias em locais sem estrutura e população de ambiente rural e urbano em busca de emprego e melhores condições de vida; ou seja, os alunos são oriundos de um contexto de vulnerabilidade social e de exclusão social. Boa parte dos pais têm baixo nível de escolaridade, tendo no trabalho informal a sua fonte de renda.

A diagnose escolar foi realizada pelo grupo de pibidianos, entre os meses de outubro a dezembro de 2022, envolvendo o total de oito acadêmicos de licenciatura em Biologia. No entanto, a construção deste relato de experiência e a coleta de dados envolvendo avaliações acerca da intervenção realizada, foi elaborado por quatro pibidianas sob a orientação da professora coordenadora do PIBIB e professores supervisores do PIBID, autores deste artigo.

Todas as etapas relacionadas à diagnose laboratorial, triagem e organização de material para revitalização do LC, bem como a construção de modelos didáticos e avaliação do uso destes pelos alunos, foi desenvolvido pelos pibidianos. Para a validação dos materiais confeccionados e propostos como ferramentas didáticas de ensino, optou-se em realizar uma Mostra Didática, a partir de uma reinauguração do LC, contando com a participação de 95 alunos de Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e 65 alunos de Ensino Médio (1º ao 3º ano), sendo que após este contato com o material, os estudantes foram convidados a responderem um questionário avaliativo, no intuito de avaliarem a intervenção realizada. Participaram desta avaliação 160 alunos. As respostas foram calculadas em termos de percentuais de frequência e analisadas, sendo discutidas na próxima seção do artigo.

Para a participação do questionário, submeteu-se a solicitação de consentimento de participação da escola nas atividades do projeto, e dos alunos nas atividades pedagógicas, de ensino, extensão e pesquisa vinculadas às atividades do PIBID, estando os alunos e familiares cientes e assinando o Termo de Consentimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Diagnose e Revitalização do Laboratório de Ciências*

Através de relatos dos professores, alunos e gestão escolar, foi reconhecido pelos pibidianos que a escola possuía um local próprio para aulas práticas - o Laboratório de Ciências (LC) - todavia, este estava em funcionamento até o período anterior ao início da pandemia. Ao visitar o ambiente, o mesmo foi reconhecido como consideravelmente amplo, com boa estrutura, mas em condições impróprias para uso. O LC se encontrava em desuso e seu de estado conservação estava inadequado, impossibilitando aulas no local, uma vez que estava sendo usado para armazenamento de materiais de reforma e de mobiliários sem uso, estando desorganizado e funcionando como uma espécie de depósito e almoxarifado. A falta de manutenção do espaço e de organização do mesmo, juntamente com o curto tempo disponível para o professor organizar a sala, estavam dificultando a reativação do mesmo. Toda essa realidade é bastante comum nas escolas públicas ao longo do país (SANTANA et al., 2019).

Ao ser acordado a necessidade da revitalização do LC, o primeiro passo era realizar uma descrição detalhada de tudo que havia no local. Krasilchik (2004) discorre que as aulas de laboratório ocupam um lugar insubstituível no Ensino de Ciências/Biologia, uma vez que desempenham funções únicas: permitem que os estudantes tenham contato com fenômenos, por meio de materiais e equipamentos, e observações de organismos. Além disso, um bom laboratório precisa dispor de área, materiais e recursos didáticos que auxiliem na aprendizagem dos alunos.

Entendendo esta necessidade, partiu-se para a descrição detalhada. O LC se constituía de um espaço retangular, com uma única porta, várias janelas, sem cortina, localizadas em um único lado da sala. Também contava com um quadro branco, uma televisão, uma pia e um tanque. Se encontrava cheio de caixas, restos de obras, cadeiras e mesas velhas e cercas de arame que não pertenciam ao espaço, além de estar completamente sujo por ser um local destinado apenas para armazenamento de materiais. Continha ainda quatro armários de madeira e um expositor de vidro que armazenavam itens de vidraria e outros itens, possivelmente pertencentes ao laboratório, e que deveriam passar por uma triagem.

Segundo Berezuk e Inada (2010), as condições dos laboratórios didáticos influenciam diretamente na frequência de uso, uma vez que as condições inadequadas impossibilitam os usos ou diminuem a frequência das aulas experimentais. No que se refere ao acúmulo de materiais de almoxarifados, obras, descartes, identificados no laboratório, acreditamos ser um problema comum, recorrente em inúmeras unidades escolares, onde os laboratórios se tornam muitas vezes apenas um espaço utilizado como depósito, por terem seu uso menos frequente.

Após, seguiu-se para a identificação, triagem e organização dos materiais que se encontravam neste local. Esse processo se deu no primeiro semestre de 2023, e como primeira medida, foi necessário descartar materiais não adequados, contando com o envolvimento da equipe de manutenção da escola. Foram removidos restos de obras e outros materiais extras, como cadeiras e mesas velhas, caixas de decorações de eventos da escola e cercas de arame que acabaram sendo sublocados no espaço, durante a Pandemia do Covid-19 (Figura 1). Além de ser efetuado no local uma limpeza prévia, mais geral, de modo que pudesse se manusear o material menor com maior cuidado.

Posteriormente, os pibidianos realizaram a organização do mobiliário, além da limpeza prévia das mesas, janelas e do piso. Fizeram também um inventário e a limpeza do material do laboratório, vidraria, modelos didáticos e mobília.

Por fim, houve a realização da limpeza geral, que contou com a equipe escolar e organização do espaço. Nesta organização foram selecionadas as mobílias que estavam em bom estado de conservação, ficando quatro grandes armários de madeira que foram destinados para armazenamento das vidrarias, microscópios e modelos anatômicos. Ainda, dois arquivos, um expositor de vidro, nove mesas e onze bancos para uso em aulas e uma televisão de tubo. Fazendo parte da estrutura da sala, deixamos livre o espaço da pia e de um tanque, além do quadro branco. Contabilizou-se cerca de 400 itens de vidraria, divididos entre beakers, provetas graduadas, tubos de ensaio, erlenmeyers, funis de vidro, balões volumétricos, placas de petri simples e com divisórias, pipetas de vidro e termômetros. E outros itens como escovas de limpeza de vidrarias, bicos de bunsen, pinças de madeira, óleo de imersão, um kit de lâminas prontas com os mais diversos materiais fixados, algumas lâminas e lamínulas de microscopia. Como não havia muitas lâminas e lamínulas, foram adquiridas mais algumas caixinhas das mesmas junto ao Laboratório de Genética e Evolução da Universidade.

Havia cinco microscópios, em estado de conservação crítico, por conta do tempo que ficaram expostos à poeira e sem os devidos cuidados. Estes passaram por uma limpeza cuidadosa e higienização, tendo sido efetuados pequenos consertos que estavam ao alcance dos pibidianos. Além disso, houve a confecção de capas para os mesmos, para que não acumulassem mais pó (Figura 2A). As capas foram confeccionadas com TNT fornecido pela escola e confeccionadas por uma das alunas do programa. Um dos cinco microscópios foi identificado como impróprio para uso, pois apresentava sinais de instabilidade elétrica, fornecendo risco inclusive para manuseio de alunos, sendo este retirado do Laboratório. Posteriormente, um sexto microscópio foi encontrado guardado junto à direção da escola. Este se encontrava ainda fechado, lacrado na caixa original, em perfeitas condições de conservação para uso em aulas práticas (Figura 2B). Sobre isso, Borges (2002) comenta que várias escolas possuem alguns equipamentos e laboratórios que, por várias razões, nunca são utilizados, dentre às quais cabe mencionar o fato de não existirem atividades já preparadas para o uso do professor; falta de recursos para compra de componentes e materiais de reposição; falta de tempo do professor para planejar a realização de atividades como parte de seu programa de ensino; laboratório fechado e sem manutenção.

Além dos materiais de utilização prática, foram encontrados pôsteres/banners dos mais diversos conteúdos retratados nas ciências, associado a assuntos de física, química e biologia, além de vários modelos anatômicos (Figura 3). Todos precisavam de uma limpeza delicada, para não serem danificados.

**Figura 1:** Laboratório de Ciências antes da intervenção



**Fonte:** Acervo próprio

**Figura 2:** A. Microscópios com capa.  
B. Microscópio novo



**Fonte:** Acervo próprio

**Figura 3:** Posters de ciências e banners de modelos anatômicos



**Fonte:** Acervo próprio

### *Confeção de modelos didáticos*

Após ser evidenciado a falta de recursos e consequentemente carência de materiais para uso de aulas práticas que contassem com recursos concretos que pudessem motivar e despertar o interesse, optou-se em buscar alguma alternativa, suprimindo recursos pedagógicos para o Laboratório que estava neste processo de revitalização. Para tanto, confeccionou-se modelos didáticos 3D, para ornamentar o espaço e auxiliar no ensino de Ciências/Biologia, durante as explicações e aulas.

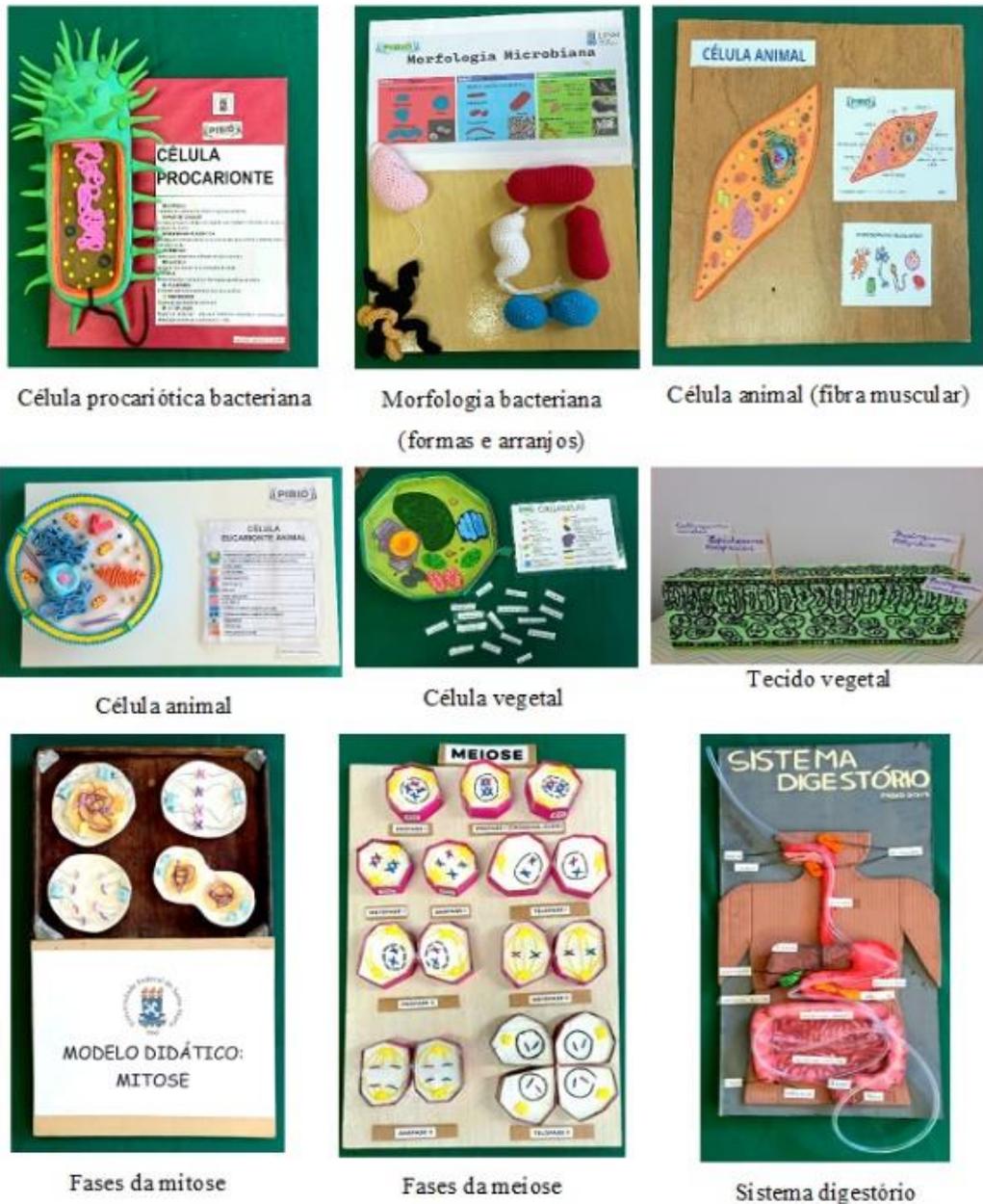
Vale citar que, elencou-se junto ao professor supervisor do PIBID alguns conteúdos que ele percebia como de difícil compreensão para os alunos, pensando na abstração dos mesmos durante as explicações, de modo que este material a ser produzido pudesse enriquecer nas explicações e ser utilizado como um facilitado de ensino. Apesar de se reconhecer a importância destes recursos como ferramenta didática, e facilitadores nas aulas de Ciências/Biologia, os pibidianos foram desafiados a esta construção, uma vez que não tinham conhecimento de como montariam as estruturas escolhidas e também, pensando em buscar alternativas de baixo custo, de modo que pudessem ser realizados por outras escolas. Assim, foram desafiados a pesquisar sobre a estrutura que iriam construir, com iriam representar os seus aspectos científicos e conceituais adequados, e os tipos de materiais a serem usados, para então compartilharem as ideias. A partir disso, os modelos foram sendo criados e apresentados no grupo de modo que poderiam ser avaliados e reorganizados até serem concluídos para o LC.

Foram elaborados nove modelos para o LC, que podem ser identificados na Figura 4 e descritos no Quadro 1: células bacterianas (morfologias e arranjos); células eucarióticas animal (dois modelos distintos) e vegetal; célula procariótica bacteriana; fases da mitose e meiose; tecido vegetal e sistema digestório.

### *Avaliação da Revitalização do Laboratório de Ciências com o uso dos Modelos didáticos*

Após os modelos didáticos estarem prontos e o LC reorganizado, o espaço foi reaberto para a visita através de uma Mostra didática de Ciências e posterior a ela, o planejamento junto com o professor responsável das aulas práticas com os alunos. Na ocasião de reabertura do LC, os alunos puderam participar de uma visita guiada e contar com as explicações dos pibidianos junto à exposição e manuseio dos modelos didáticos, além de atividades práticas envolvendo o uso da microscopia. Cada turma foi recebida no LC, em horários pré-estabelecidos, sendo atendidas todas as turmas da escola, dos alunos de pré-escola ao Ensino Médio, e também as turmas de EJA, em todos os três turnos.

Durante a Mostra Didática, os alunos puderam interagir com os materiais construídos e expostos no LE, com a participação e explicações dos pibidianos. Após tiveram a oportunidade de avaliarem, a partir do questionário aplicado. Os resultados provenientes dos questionários permitiram identificar o que os alunos pensam sobre a área de ciências, bem como, se possuem ou não afinidade pela área e o que acharam da intervenção realizada, tanto em relação aos modelos construídos, como em relação à revitalização deste espaço LC, reorganizado com o uso destes materiais. Estes resultados podem ser visualizados na Tabela 1.

**Figura 4:** Modelos didáticos elaborados pelos PIBIDIANOS para uso no Laboratório

**Fonte:** Elaborado pelas autoras, imagens do acervo próprio (2024)

**Quadro 1:** Descrição das construções dos modelos didáticos

**Modelo:** Célula procariótica bacteriana

**Material:** Isopor, estilete, régua, caneta, cola para EVA e isopor, lixa, massa de EVA e palito.

**Construção:** Construiu-se o modelo didático a partir de três folhas de isopor, cada uma contendo 3 cm de espessura. Foram medidas com uma régua, marcadas com uma caneta e cortadas com um estilete, em pedaços de 10 cm de largura e 24 cm de comprimento. Posteriormente, sobrepôs-se as folhas de isopor e colou-se com cola para EVA. Cortou-se as bordas com um estilete, lixando o modelo, até atingir o formato de uma cápsula. Após, alcançar este formato, com o auxílio de um estilete realizou-se um corte horizontal ao meio com cerca de 15 centímetros, e outro corte de forma vertical, com 9 centímetros a partir da borda contrária do corte anteriormente realizado, visando encontrar os dois cortes para a representação da parte interna da célula procariote. Além disso, realizou-se um último corte aprofundando um pouco a parte que havia sido cortada de forma

horizontal anteriormente, mas deixando as laterais sem corte. Após a realização de todos os cortes, a cápsula foi revestida com massa de EVA marrom, onde havia sido realizado o corte aprofundado, para a representação do citoplasma celular. Para representar a membrana plasmática e a parede celular utilizou-se tiras com 0.4 cm (4mm) de massa de EVA vermelha e laranja que foram colocadas nas laterais do EVA marrom, uma ao lado da outra. Todas as partes que ainda não estavam cobertas por massa de EVA, foram envolvidas com uma camada de massa de EVA verde escuro para a representação da cápsula da célula procarionte. Posteriormente, modelou-se os componentes do interior da célula com massa de EVA, sendo estes os ribossomos (em massa amarelo), com formato de lentilha; plasmídeos (azul), com formatos circulares e filamentos de DNA (rosa), com formato de um fio enrolado. Além desses componentes, representou-se as fímbrias da célula procarionte com massa de EVA verde claro, modeladas em formatos que lembram cones compridos, e fixadas na cápsula com o auxílio de palitos e cola para EVA e isopor. Por fim, modelou-se o flagelo da célula procarionte, com o formato de um fio solto, usando massa de EVA preta, e fixou-se o mesmo com a cola.

**Modelo:** Células bacterianas (morfologias e arranjos)

**Material:** Novelos de linha própria para crochê de no mínimo 5 cores diferentes. Agulha para crochê, agulha sem ponta, fibra para preenchimento e tesoura, placa de madeira MDF 30x40.

**Construção:** Construiu-se com a base de uma esfera básica de crochê, preenchidos com fibra e fixados em placa de madeira.

**Modelo:** Célula eucariótica animal (célula muscular lisa)

**Material:** Papelão, massa de EVA, tintas para EVA, cola branca extra forte, tesoura e lápis.

**Construção:** Inicialmente desenhou-se em papelão, sendo colada três camadas. As organelas, foram feitas em massa de EVA branca, sendo após tingidas em cores distintas. Modelou-se a membrana plasmática com uma tira de massa modelada ao redor de toda a base de papelão; sendo a base pintada para representar o citoplasma. Colou-se cada organela na base e então passou-se uma camada de cola branca extra forte por todo o modelo, a fim de protegê-lo e preservá-lo por mais tempo (funciona como um verniz).

**Modelo:** Célula eucariótica animal

**Material:** Metade uma bola de isopor, massinha de EVA de diversas cores, cola para EVA e isopor, folha de EVA branca, tinta para tecido azul clara, cola instantânea, tesoura, fita dupla face, plástico adesivo transparente, papelão, giz de quadro na cor rosa, sagu, miçangas, folhas de ofício, impressora e uma tábua de MDF (30 X 40 cm) na cor branca.

**Construção:** Inicialmente pintou-se a meia bola de isopor com três camadas de tinta na parte exterior, esperando secar. Preencheu-se o espaço interno com papéis e papelão e fez-se um tampo do diâmetro da bola com EVA branco (para representar o citoplasma), o qual colou-se com auxílio de fita dupla face e cola instantânea. Para compor a membrana plasmática, tingiu-se bolinhas de sagu, com a mesma tinta usada ao redor do isopor que após secas; e, colou-se com auxílio de cola instantânea, (para representar as porções polares da membrana), sendo divididas por uma faixa de massinha de cor amarela (representando a porção apolar da membrana). Para representar as organelas da célula eucarionte utilizou-se massa de EVA coloridas, sendo cada organela representada por uma cor específica. Representando os poros do núcleo, utilizou-se miçangas. Também se usou miçangas de outra cor e formato para representar os ribossomos livres e aderidos as mesmas ao retículo endoplasmático rugoso, assim como os centríolos que se moldou em giz de quadro. Após o processo de moldagem das organelas, dispôs-se as organelas e colou-se as mesmas com cola instantânea no isopor, e por fim, todas foram cobertas por duas camadas de cola para EVA e isopor, garantindo proteção e maior durabilidade do modelo. Por fim, confeccionou-se uma tabela impressa em folha sulfite, com o nome das organelas e ao lado representado as cores e objetos que as representam na célula, além de serem plastificados e fixados na tábua de MDF, juntamente com a célula eucarionte animal.

**Modelo:** Célula eucariótica vegetal

**Material:** Papelão, papel toalha, tintas PVA e guache, cola branca, cola quente, água, biscuit, caixa de pizza, tecido, EVA, caneta preta e linha de costura.

<p><b>Construção:</b> Fez-se a base com uma tampa de caixa de pizza limpa, sendo fixado um tecido verde, representando a membrana celular, na parte interna (fundo e laterais) da caixa com auxílio da linha de costura (tom mais escuro do tecido para dar contraste, para representar o citoesqueleto). Após cortou-se tiras de EVA verde, com uma espessura maior que a da caixa de pizza, e colou-se nas bordas externas da caixa, representando a parede celular. Para melhor aproveitamento do modelo, colocou-se mais duas tiras de EVA na borda externa da parede celular já criada, para exemplificar a união das células adjacentes. Entre as duas tiras de EVA, inseriu-se um retalho de tecido laranja representando a lamela média. Colou-se tudo com cola quente. Recortou-se as organelas em papelão, revestidas com uma camada de papel toalha (picado) e coladas com uma mistura de cola branca com água (na proporção de 1:1). Após, completamente secas as peças, modelou-se relevos em biscuit: no núcleo o relevo do DNA, na mitocôndria as cristas, no retículo endoplasmático as membranas e os ribossomos, etc. Após a secagem do biscuit, realizou-se a pintura de cada uma. Imprimiu-se uma legenda e plastificou-se a mesma.</p>
<p><b>Modelo:</b> Tecido vegetal (representação de meristema, parênquima e colênquima)  <b>Material:</b> Isopor, tintas na cor verde, caneta permanente preta, pincel, fita adesiva, palito de dentes, papel e caneta.  <b>Construção:</b> Em um pedaço de isopor de 20 centímetros, ajustou-se um retângulo e com um pincel e tinta, pintou-se o mesmo na cor verde claro para representar o tecido vegetal, e após a secagem, fez-se desenhos com caneta permanente de ponta fina. Os desenhos representaram o parênquima lacunoso, parênquima paliçádico, esclerênquima, colênquima anelar e epiderme superior. Em um papel, escreveu-se os nomes das partes do tecido vegetal, tendo sido recortados e cobertos com fita adesiva para uma maior durabilidade. Colou-se em palitinhos de dente, indicando os locais no isopor. Fixou-se o modelo em um suporte de madeira.</p>
<p><b>Modelo:</b> Fases da mitose  <b>Material:</b> Massa de biscuit, placa de madeira (30x30), tinta para biscuit, barbante  <b>Construção:</b> Fez-se a estrutura de cada célula em massa de biscuit, sendo esta antes preparada, aos poucos, sendo bem sovada; e, após usado gotas de tinta, coloridas nas cores desejadas. Cada etapa foi representada de acordo com suas características relacionadas à fase da mitose, indicado os processos. Para representar as fibras dos fusos, usou-se barbante na cor cru que também foi tingido. Fiou-se todo o material com cola superbonder e cada etapa da célula foi adicionada à placa de madeira, sendo colada também.</p>
<p><b>Modelo:</b> Fases da Meiose  <b>Material:</b> Papelão, Massa de EVA, tinta magenta e vermelha, cola quente, cola super bonder, placa de madeira, pregos pequenos.  <b>Construção:</b> Montou-se a estrutura de cada célula utilizando papelão. Pintou-se cada parte utilizando tinta spray (magenta para a membrana, branca para o citoplasma, e preto para o fundo). Após modelou-se cada etapa do processo e colou-se usando cola quente. Fez-se um furo no centro do fundo de cada célula para o apoio posterior. Modelou-se as organelas utilizando massinha de EVA de várias cores, sendo coladas no papelão, que representava o citoplasma de acordo com sua posição, função e fase meiótica, utilizando para a fixação a cola superbonder. Na placa de madeira colocou-se pregos para o apoio da célula e legendas das respectivas fases meióticas. Apoiou-se todas as células na placa.</p>
<p><b>Modelo:</b> Sistema digestório  <b>Material:</b> Fundo de roupeiro (placa de madeira, em MDF), papelão, tesoura, papel toalha, tesoura, cola branca, tinta PVA diversas cores, tinta guache, mangueira transparente (100 cm), pincel.  <b>Construção:</b> Usou-se como base o fundo de guarda roupas, sendo pintado e escrito “Sistema Digestório” para fixação do modelo. Construiu-se os órgãos com papelão, sendo em seguida revestidos com papel toalha (picado), colados com uma mistura de cola branca e água (na proporção 1:1). Após secar, pintou-se os órgãos e colou-se com cola quente na disposição equivalente do sistema no corpo. Montou-se a base do corpo com papelão e o acabamento nas bordas com fita marrom e pintura com tinta PVA e guache. Para que o modelo fosse mais interativo, colocou-se um tubo transparente que vai da boca até o reto, passando por todos os órgãos principais do sistema</p>

digestório. O objetivo era colocar água com corante na extremidade do tubo que fica na boca e ver ela descendo até o ânus, simulando o caminho que os alimentos percorrem no corpo humano.

**Fonte:** Elaborado pelas autoras, imagens do acervo próprio (2024)

**Tabela 1:** Ocorrência de respostas sobre avaliações em relação ao uso dos modelos didáticos construídos pelos pibidianos na Mostra Didática e revitalização do Laboratório de Ciências

Questões/Alterativas	Ensino Fundamental				Ensino Médio			Total
	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano	1º ano	2º ano	3º ano	
<b>Você gosta de ciências?</b>								
Sim, muito	39,1	44,4	30,3	28,6	22,6	21,6	9,1	28,8
Sim, pouco	39,1	44,4	45,5	52,4	38,7	69,6	54,5	48,1
Às vezes	13,0	11,1	15,2	19,0	29,0	4,4	27,3	16,9
Não gosto	8,7	0	9,1	0	9,7	4,4	9,1	6,3
<b>Os conteúdos de ciências, são:</b>								
Fáceis	13,0	16,7	9,1	9,5	0	4,4	18,2	8,7
Difíceis	4,4	0	3,0	4,8	6,5	13,0	0	5,0
Alguns fáceis e alguns difíceis	82,6	83,3	87,9	85,7	93,5	82,6	81,8	86,3
<b>Os modelos usados foram:</b>								
Muito atrativos	60,9	77,8	84,8	71,4	80,6	78,3	72,7	76,2
Pouco atrativos	39,1	22,2	12,2	19,0	19,4	21,7	27,3	21,9
De difícil compreensão	0	0	3,0	9,6	0	0	0	1,9
<b>A explicação dos professores junto com os modelos:</b>								
Facilita compreensão	91,3	77,8	87,8	76,2	90,3	91,3	100	87,5
Não era necessária	8,7	11,1	6,1	19,0	3,2	8,7	0	8,2
Atrapalhava	0	11,1	6,1	4,8	6,5	0	0	4,3
<b>*O uso destes modelos para explicar os conteúdos:</b>								
Facilita, torna o conteúdo mais real;	37,5	33,4	46,9	33,3	39,3	28,6	40,9	37,5
Facilita, pois os modelos são atrativos	28,1	25,9	24,5	35,9	26,2	28,6	27,3	27,9
Facilita, para gravar melhor o conteúdo,	25,0	25,9	18,4	15,4	23,0	33,3	27,3	23,6
Facilita, pois pode tocar no modelo,	6,3	7,4	6,1	12,8	8,2	7,1	4,5	7,7
Não interfere na aprendizagem.	3,1	7,4	4,1	2,6	3,3	2,4	0	3,3
<b>*Sobre a Mostra de modelos didáticos:</b>								
Atividade divertida,	46,4	50,0	56,5	50,0	54,5	47,2	46,2	51,1
Mais vezes;	46,4	45,8	43,5	50,0	45,5	50,0	53,8	47,1
Não achei muito interessante.	7,2	4,2	0	0	0	2,8	0	1,8

\* Podia ser marcado mais alternativas

Fonte: Elaborada pelas autoras (2024)

Ao serem questionados sobre gostarem de Ciências e sobre a relação que possuem com estes conteúdos, verificou-se que, de modo geral, os alunos, independentemente de estarem no Ensino Fundamental ou Médio, gostam um pouco da área, provavelmente esta relação entre gostar e não gostar está associada aos conteúdos trabalhados, pois indicaram que se trata de uma disciplina com alguns conteúdos fáceis e outros difíceis. De fato, ensinar Ciências/Biologia é uma tarefa complexa, pois como futuros professores entendemos que existem na área uma variedade de conceitos, com uma gama de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escrita que diverge da linguagem comumente usada pela população. Sobre isso, Krasilchik (2004) lembra que o professor deve estar atendo a este conjunto de conceitos e termos, buscando contextualizar os mesmos aos estudantes, de modo que possam ter mais significado e possam se utilizar de exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais. Muitas vezes tal dificuldade, está associada, além do uso dos termos, ao fato de os alunos não conseguirem identificar a relação entre o que estudam em Ciências/Biologia e o seu dia a dia, acabando por acreditarem que o estudo se resume à memorização de termos complexos, classificações de organismos e compreensão de fenômenos, sem entender a importância desta área e dos conhecimentos ligados a ela, na leitura do mundo natural e social.

Em relação ao uso dos modelos didáticos, os alunos se mostraram favoráveis, indicando a importância na aplicabilidade desses, e os consideraram recursos atrativos, mas que ainda assim, o papel do professor mediador continua sendo muito importante para o esclarecimento e compreensão dos assuntos, ao serem apresentados os modelos. Esta concepção corrobora com as ideias de Fontana (2000) quando explica que o professor deve assumir como função principal o de atuar como facilitador fornecendo suporte, orientação e instrução, sem menosprezar o conhecimento prévio do aluno, para que o mesmo possa compreender os conteúdos abordados, fazendo-se até mesmo quando se está adotando uma estratégia mais atrativa, pois a mediação do professor, em conjunto com a participação mais ativa do aluno e o uso das ferramentas facilitadoras, podem oportunizar resultados mais eficazes e favoráveis à aprendizagem.

Os alunos afirmaram que os modelos além de atrativos, facilitam por tornarem real e mais próximos os conteúdos. Neste contexto, compreende-se que os modelos didáticos são ferramentas indispensáveis para que os alunos possam visualizar os objetos em tamanho maior, deixando de lado um pouco as abordagens centradas nos livros didáticos ou apresentações de imagens que não facilitam a compreensão de conceitos ou fenômenos muitas vezes complexos ou abstratos (GERPE, 2020). Portanto, os modelos didáticos reproduzem os aspectos visuais ou as estruturas do que está sendo modelado, transformando-se em uma cópia mais próxima a uma ideia real (JUSTI, 2006), como apontaram os estudantes.

Segundo Cavalcante e Silva (2008) o uso de modelos nestes conteúdos mais abstratos auxilia para sanar carências e para remediar esse déficit, pois permite que os alunos usufruam em sala de aula de uma forma de demonstração palpável que facilita a compreensão de diversos assuntos, permitindo a conexão dos conceitos com o objeto estudado. Desta forma, de fato, entende-se que a possibilidade de observar um modelo tridimensional potencializa a construção de aprendizagens significativas, além de contribuir para diminuir a abstração, tornando o objeto de estudo mais concreto e real.

No entanto, é importante explicar aos alunos, que apesar de serem facilitadores para a representação, não são reais, nem quanto ao tamanho, nem a forma, e devem ser comparados sempre que possível às imagens reais, mostradas aos alunos as escalas, para que possam compreender, que o modelo é apenas uma forma didática de ser explicado melhor um conteúdo, para que consigam visualizar. Portanto, Paz et al (2006, p. 144) sinalizam que “Os modelos devem ser utilizados como recursos aproximativos e não como realidades; como instrumentos de explicação e previsão produzidos com a intenção de uma melhor compreensão dos problemas educativos enfrentados.”

Estudos de Orlando et al (2009) ao utilizarem sete modelos didáticos na área de biologia celular e molecular materiais, de baixo custo para a construção e exploração, constataram que a intervenção contribuiu para a construção de aprendizagens por facilitar a compreensão dessas estruturas de caráter microscópico, que por vezes são apresentadas de forma abstrata, dificultando o entendimento. Igualmente, Braga, Ferreira e Gastal (2009) relataram e sua atividade didática desenvolvida, utilizando modelos didáticos sobre divisão celular, que mesmo os processos que nem sempre são de fácil entendimento, por serem altamente abstratos, foram facilitados pelo uso da estratégia.

Os alunos ainda apontaram o interesse pela atividade realizada e que gostariam que houvesse mais vezes, o que demonstra a relevância de haver diversidade de atividades na escola. Nicola e Paniz (2016) ressaltam sobre a importância da utilização de diferentes recursos didáticos nas aulas de Ciências/Biologia e afirmam que estas proporcionam aos alunos um ganho significativo no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que os estudantes demonstraram maior motivação e interesse, além de vontade para aprender. Essas práticas distintas associadas às aulas não só as tornam mais interessantes, mas permitem aos alunos que eles tenham um papel mais ativo tornando-se protagonistas dos seus processos de aprendizagens (SILVA, SILVA-FILHA e FREITAS, 2016).

Também se observou que durante a visitação ao LC, o interesse e o entusiasmo com as atividades que envolviam o uso do microscópio óptico foi intenso, tanto com o uso de lâminas permanentes para observação de células como na observação de células vegetais, em lâminas preparadas. Silva, Vieira e Oliveira (2009) afirmam que o uso do microscópio proporciona a dinamização das aulas, aproximando teoria e prática, o que torna visível objetos de estudo, até então somente visualizados através de fotos e imagens dos livros didáticos. Silveira et al (2018) em seus estudos, mostraram o quanto o uso do microscópio em aula prática pode contribuir para melhorar o processo de aprendizagem e o desempenho dos alunos, estimulando a participação e o interesse, pois além de permitir a visualização do mundo microscópico, até então abstrato, gera um interesse e euforia nos participantes, por não se tratar de um equipamento comum ao dia a dia.

Por fim, sobre as modificações realizadas no LC, os alunos também foram questionados e verificamos que 38,4% afirmaram não conhecerem o espaço antes da realização da atividade para revitalização, e 61,6 já conheciam. Destes, 30,8% apontaram que o espaço ficou melhor organizado e 30,8% reconheceram ter ficado, além de melhor organizado, mais atrativo para a aprendizagem, principalmente pelo uso dos materiais construídos. Portanto, as melhorias foram identificadas pelos alunos. Sobre a importância e o desejo em ter aula no laboratório, foi unânime o interesse, e que este espaço seja de fato utilizado para as aulas de Ciências e que as aulas práticas ajudam a compreender os conteúdos e relacioná-los com o dia a dia (70%), além de contribuírem para auxiliarem a fixarem os conteúdos aprendidos (30%).

Em relação ao espaço organizado pela ação do PIBID, para as práticas futuras, a intervenção realizada oportunizou também a possibilidade de um bom planejamento ao professor que atua na escola, pois segundo Junior, Santos e Yamashita (2019), o desuso do Laboratório de Ciências costuma estar correlacionado a falta de tempo do professor de planejar, organizar, desenvolver e avaliar a aula nesse espaço de ensino. Uma vez organizado, o professor pode se sentir motivado a propor aulas nesse espaço, contribuindo para o ambiente escolar e para o ensino dos alunos.

A revitalização permitiu a otimização do espaço laboratorial, aprimorando a estrutura e os materiais para as práticas, criando assim, condições necessárias para que atividades experimentais possam ocorrer. Santana et al. (2019) afirmam que a falta de materiais, insumos e equipamentos quebrados influenciam negativamente no uso desse espaço de ensino e de aprendizagem. Desta forma, intervenções como as realizadas pelo PIBID na escola, evidenciam a importância do programa e as possíveis contribuições tanto para a escola, na organização deste espaço, na motivação para o professor em exercício, que dificilmente teria tempo de realizar as ações, para outros professores,

incentivando-os para que também se interessem em participar dos programas de incentivo à docência e em ações conjuntas com a universidade em formação permanente; e, sem dúvida para os docentes em formação inicial, que são oportunizados vivenciarem tais partilhas e experiências reais do seu campo profissional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste estudo, caracterizado como relato de experiência em coesão com trechos de pesquisas de referenciais teóricos da área de Ensino em Ciência, pode-se inferir que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) desempenha um papel fundamental na formação profissional docente, tanto inicial quanto permanente, interligando a Universidade à Educação Básica e permitindo experienciar a escola em sua plenitude, com suas situações reais e intervenções necessárias, que como futuros professores precisam vivenciar.

A intervenção de revitalização do Laboratório de Ciências escolar, especialmente com o foco na criação e inovação de modelos didáticos e na atuação conjunta com os professores em ações reais de melhoria para a escola, possibilita tanto a integração entre a universidade e a escola, como promove a criatividade, a aplicação de práticas inovadoras e o fortalecimento do ensino de ciências em contextos com recursos laboratoriais limitados, buscando despertar também nos alunos da escola o interesse pela área.

Portanto, esta intervenção do PIBID na revitalização dos laboratórios não se restringiu apenas à restrição física desse espaço de aprendizagem, mas também à reconfiguração pedagógica, trazendo novos modelos didáticos que tornaram de acordo com os resultados da pesquisa, as atividades de sala de aula mais acessíveis, investigativas e conectadas à realidade dos estudantes. O uso destes recursos, favorece a troca de conhecimentos e experiências, impulsionando a implementação de metodologias ativas e a adaptação dos recursos disponíveis para potencializar o aprendizado, que de acordo com os estudantes, tornou o ambiente mais atrativo e agiu como facilitadores nas explicações, gerando maior participação e interesse.

Diante do apresentado, as ações realizadas pelos pbidianos gerou ações concretas de melhoria na escola, desde aspectos físicos na reorganização do espaço laboratorial até a criação de materiais didáticos alternativos e a realização de mostra didática com os alunos. Esse processo contribui para a valorização da cultura científica no ambiente escolar, estimulando tanto o desenvolvimento profissional dos futuros docentes quanto a qualidade da educação básica. Dessa forma, o PIBID se consolida como um programa essencial para a implantação e o fortalecimento de iniciativas específicas à revitalização dos laboratórios e ao aprimoramento do ensino de ciências, garantindo um impacto positivo e duradouro para a escola e sua comunidade.

## REFERÊNCIAS

BEREZUK, Paulo.; INADA, Paulo. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum: Human and Social Sciences**, Paraná, v. 32, n. 2, ago. 2010. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/6895/6895>. Acesso em: 14 fev. 2024.

BORGES, Antônio. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, dez. 2002. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2859542/mod\\_resource/content/1/3.2.Borges\\_2002\\_Novos](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2859542/mod_resource/content/1/3.2.Borges_2002_Novos)

%20rumos%20para%20o%20laborat%C3%B3rio%20escolar%20de%20ci%C3%A7ncias.pdf.  
Acesso em: 09 fev. 2024.

BRAGA, Cleonice; FERREIRA, Louise e GASTAL, Maria Luisa. O uso de modelos no ensino da divisão celular na perspectiva da aprendizagem significativa. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis, SC. **Atas...** Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília: Inep/MEC, 2020. Disponível em:

[https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas\\_e\\_indicadores/resumo\\_tecnico\\_censo\\_da\\_educacao\\_basica\\_2019.pdf](https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_basica_2019.pdf). Acesso em: 10. fev. 2024.

CANAN, Silvia. PIBID: promoção e valorização da formação docente no âmbito da Política Nacional de Formação de Professores. Formação Docente. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, Minas Gerais, v. 04, n. 06, jun. 2018. Disponível em:  
<https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbfp/article/view/54>. Acesso em: 05 fev. 2024.

CAVALCANTE, D.D.; DA SILVA, A.F.A. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, 14., 2008, Curitiba. **Anais do XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba: UFPR, 2008.

DUSO, Leandro et al. Modelização: uma possibilidade didática no ensino de Biologia. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Minas Gerais, v. 15, n. 02, ago. 2013.

FONTANA, Roseli. **Mediação pedagógica na sala de aula**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo; SANTOS, Crivaneuma; YAMASHITA, Miyuki. Laboratório escolar: percursos e percalços durante o estágio supervisionado numa escola pública. **Revista Cocar**, Pará, v. 13, n. 27, dez. 2019.

GATTI, Bernardete et al. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. Fundação Carlos Chagas, São Paulo: FCC/SEP, v. 41, fev. 2014.

GERPE, Rosana Lima. Modelos didáticos para o ensino de Biologia e Saúde: produzindo e dando acesso ao saber científico. **Revista Educação Pública**, v. 20, n 15 2020.

GOLDSCHMIDT, A. I. et al. Estratégias práticas de ensino sobre insetos para alunos dos nos iniciais do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia**. v.5, n.1 , jan/abril, 2022.

DOI: [10.36661/2595-4520.2022v5n1.11895](https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n1.11895). Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11895>. Acesso em: 24 mar. 2024.

GOLDSCHMIDT, A. I. et al. Revitalização de um laboratório de ciências: oportunidades para a escola e para a formação inicial docente. **Revista Humanidades & Inovação**. v. 11 n. 4, 2024. <https://doi.org/10.36725/hi.v11i4>

GRECA, Ileana.; SANTOS, Flávia. Dificuldades da generalização das estratégias de modelação em Ciências: o caso da Física e da Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l], v. 10, n. 1, nov. 2016.

JUSTINA, Lourdes.; FERLA, Marcio. Use of didactic models in Genetic teaching - example of representation of eukaryote DNA compaction. **Arq. Mudi**, Paraná, v. 10, n. 2, mar. 2006, p. 35-40

- JUSTI, Rosária. La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. **Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 24, n. 2, 2006. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/75824>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.
- LAZZARIN, Luis Fernando. **Pesquisa em educação**. Santa Maria: UFSM, NTE, UAB, 2017.
- LEÃO, Denise. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 107, jul. 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/PwJJHWcxknGGMghXdGRXZbB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2024.
- LIMA, Rosângela. **Utilização de modelos didáticos de artrópodes como ferramenta de aprendizagem no ensino de Ciências e Biologia**. 2017. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 25 jul. 2017.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos**. Actas del PIDEDEC: textos de apoio do Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências da Universidade de Burgos. Porto Alegre, v. 5, n.1, p. 101-136, 2003.
- MOTA, Maria. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas Escolas Públicas do Estado do Ceará (1997 - 2017): Realizações de Desafios**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.
- NICOLA, Jéssica.; PANIZ, Catiane. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Revista InFor**, São Paulo, v. 2, n. 1, 2016.
- ORLANDO, Tereza Cristina et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. v.1, n. 1, 2009.
- PABIS, Nelsi. Diagnóstico da realidade do aluno: desafio para o professor no momento do planejamento e da prática pedagógica. *In: IX Anped Sul - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul*, 9., 2012, Caxias do Sul. **Trabalhos aprovados**. Caxias do Sul: 2012, p. 1-12. Disponível em: [https://www.ucs.br/ucs/tplAnped2011/eventos/anped\\_sul\\_2012/grupos\\_de\\_trabalho/trabalhos\\_aprovados/](https://www.ucs.br/ucs/tplAnped2011/eventos/anped_sul_2012/grupos_de_trabalho/trabalhos_aprovados/). Acesso em: 20 fev. 2024.
- PAZ, Alfredo et al. Modelos e Modelizações no Ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 08, n. 02, dez. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VnkmPckDhwjnYyt4tVBQ5Lj> Acesso em: 17 fev. 2024.
- SANTANA, Salete. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. Vittalle. **Revista de Ciências da Saúde**, Rio Grande, v. 31, n. 1, ago. 2019.
- SANTIAGO, Johan et al. A experimentação e o uso de modelos didáticos tridimensionais no ensino do sentido químico da gustação. **Arété: Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Amazonas, v. 8, n. 17, mai. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/173>. Acesso em: 12 fev. 2024.
- SANTOS, Bibiane.; MOTA, Maria.; SOLINO, Ana Paula. Uso do laboratório de Ciências/Biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam? **Tear: Revista de**

**Educação, Ciência e Tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 11, n. 1, jun. 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/5759>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, Artemisa.; DA SILVA FILHA, Raimunda.; FREITAS, Silvia. Utilização de modelo didático como metodologia complementar ao ensino da anatomia celular. **Biota Amazônia**, Macapá, v. 6, n. 3, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2174/v6n3p17-21.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2024.

SILVA, Diego.; VIEIRA, Nayara.; OLIVEIRA, Andrea. O ensino de Biologia com aulas práticas de microscopia: uma experiência na rede Estadual de Sanclerlândia-GO, 2009. *In*: Edipe - Encontro Estadual de Didática e Prática De Ensino, 3., 2009, Anápolis, GO. **Anais...III EDIPE - Trabalhos**. Goiás: Ceped, 2009. p. 1-5.

SILVEIRA, Maira dos Santos et al. Sequência didática sobre microrganismos da água para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, Mato Grosso, v. 3, n. 2, dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/579/567>. Acesso em: 07 fev. 2024.

SOUZA, Cacilda.; IGLESIAS, Alessandro.; PAZIN-FILHO, Antônio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais - aspectos gerais. **Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, nov. 2014.

SOUZA, Juliana.; BOSCO, Claudia.; DE OLIVEIRA, Dalila. Políticas de formação e a profissionalização docente no Brasil: o PIBID e a residência pedagógica. **Formação em Movimento: revista da ANFOPE** - Associação Nacional pela Formação de Profissionais da Educação, [s. l], v. 2, n. 3, 2020.