

CIÊNCIA, ARTE E INCLUSÃO NA MICROBIOLOGIA

Giseli Mendes Vieira¹;

¹Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani (FATEC), Jaboticabal, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/7564312221213780>

Mariana Carina Frigeri Salaro².

²Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani (FATEC), Jaboticabal, São Paulo.

<http://lattes.cnpq.br/4287525933081582>

RESUMO: O estudo apresenta o relato de uma experiência na educação inclusiva no ensino superior. A necessidade de estabelecer processos e metodologias educacionais que tornem as pessoas capazes de cursarem o ensino superior independente de suas necessidades estimularam a realização deste trabalho. No caso da baixa visão, o acompanhamento da disciplina de Microbiologia é significativamente comprometido devido a necessidade de acessar realidades microscópicas, sendo necessárias adaptações. O presente relato apresenta a percepção de uma discente sobre as adaptações realizadas para inclusão não só na disciplina, mas no meio científico e cultural, buscando uma possibilidade de ensino integral. Neste sentido, considera-se que o processo ensino-aprendizagem deve se desenvolver com uma parceria entre instituição, docente e discente de forma inclusiva, motivadora e eficaz.

PALAVRAS-CHAVE: Acessibilidade. Deficiência. Educação inclusiva.

SCIENCE, ART AND INCLUSION IN MICROBIOLOGY

ABSTRACT: This study presents an account of an experience in inclusive education in higher education. The need to establish educational processes and methodologies that enable people to pursue higher education regardless of their needs stimulated the realization of this work. In the case of low vision, the monitoring of the Microbiology discipline is significantly compromised due to the need to access microscopic realities, requiring adaptations. This report presents the perception of a student regarding the adaptations made for inclusion not only in the discipline, but also in the scientific and cultural environment, seeking a possibility of comprehensive education. In this sense, it is considered that the teaching-learning process should develop through a partnership between the institution, teacher, and student in an inclusive, motivating, and effective way.

KEY-WORDS: Accessibility. Disability. Inclusive education.

INTRODUÇÃO

A introdução deve conter uma referência ao assunto a ser desenvolvido no trabalho, bem como as linhas gerais que serão desenvolvidas no corpo do mesmo. Assim sendo, devem explicar o assunto ao leitor, de maneira clara e concisa. O ensino de Microbiologia tem sido um desafio quando se trata de pessoas com necessidades especiais, principalmente os que possuem deficiência visual por terem dificuldade na observação microscópica. Para garantir que todos os estudantes, independentemente de suas habilidades, possam acessar e aprender o conteúdo da disciplina adaptações de métodos e materiais didáticos são necessárias. Diversos trabalhos têm abordado adaptações para inclusão acadêmica e científica dos deficientes visuais (Silva, Pimentel, 2021; Tavares et al., 2022; Santos et al., 2024). Devido à importância da inclusão dos discentes, em 2022 foi lançado pelo governo do Estado de São Paulo a “Cartilha de Boas Práticas para Inclusão das Pessoas com Deficiência no Ensino Superior” (Governo do Estado de São Paulo, 2022). A acessibilidade no ensino de Microbiologia é essencial para garantir uma educação equitativa e de qualidade para todos os estudantes. Investir em práticas inclusivas enriquece toda a comunidade escolar, proporcionando não só aprendizagem de forma mais eficaz, mas contribuindo para a convivência social no laboratório, com o desenvolvimento de um ambiente educacional que respeite e valorize a diversidade dos alunos.

A disciplina de Microbiologia do Curso de Biocombustíveis de Jaboticabal teve dois casos de baixa visão, sendo as discentes incluídas em grupo de pesquisa. A primeira discente realizou estágio e desenvolveu Trabalho de Graduação (TG). E outra discente com esse perfil, além de outras necessidades especiais, desenvolveu TG e realizou monitoria científica.

OBJETIVO

O objetivo do presente trabalho foi relatar a experiência de ações que foram desenvolvidas para promover o ensino inclusivo na disciplina de Microbiologia do curso de Biocombustíveis da Fatec Jaboticabal sob a percepção da discente.

Espera-se contribuir de forma efetiva com as discussões abrangendo a temática inclusão e servir como um norteador para ações voltadas aos estudantes com deficiência visual no ensino superior de Microbiologia.

METODOLOGIA

Revisão de literatura foi feita com base nos termos “deficiência visual”, “microbiologia” e “ensino superior”. Restringiu-se a casos verificados no Brasil.

Foi realizado um relato de caso sobre a experiência de inclusão de uma discente no Ensino Superior com baixa visão adquirida por evolução de uma doença degenerativa.

Foram realizadas adaptações para atividades em laboratório, com a aquisição de um microscópio Wifi, o qual permite o envio das imagens para o tablet, celular e smart TV. Atividades online, foram desenvolvidas através da disponibilização de vídeos com conteúdo da disciplina e recebimento de áudio com a interpretação da discente para verificar a assimilação dos conceitos. A mesma metodologia foi realizada para inserção da discente no meio científico com disponibilização de artigos científicos e posterior avaliação da interpretação.

No encerramento da disciplina foi realizada uma atividade de extensão aberta à visitação pública denominada “I Exposição Científico/Cultural Micro-Olhar”, onde cada aluno da disciplina escolheu uma fotomicrografia para participar do evento. A discente específica foi inserida na atividade desenvolvendo uma arte digital contemplando sua percepção do mundo microscópico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inclusão visual no Ensino Superior

Mendes et al. (2021) relata o caso de uma discente que desenvolveu comprometimento visual durante a graduação devido a evolução de um caso de diabetes, sendo realizado o processo de mediação como adaptação didática. O autor destaca os desafios dessa deficiência frente à inclusão no Ensino Superior e finaliza dizendo que “apesar de o instrumento de mediação ter sido exitoso, ainda existe muito a ser feito para tornar a experiência de aprendizagem de alunos com cegueira adquirida no Ensino Superior menos rudimentar”.

O caso de uma discente que adquiriu baixa visão, além de sequelas cognitivas durante o curso superior em decorrência de anóxia cerebral pós parada respiratória, relatado por Leal (2018) mostra a importância do trabalho da Divisão de Apoio Pedagógico da Universidade em buscar capacitação para dar o suporte necessário à discente e orientações aos docentes sobre procedimentos que pudessem incluir em suas práticas pedagógicas.

Para Wellichan, Souza (2017) “Há muito o que ser feito em termos estruturais, físicos e principalmente nas ações pedagógicas e na gestão, uma vez que são essas as grandes responsáveis pela inclusão desse público no Ensino Superior”. No mesmo raciocínio, Silva, Pimentel (2021) consideram que “não basta apenas possibilitar o ingresso, se não houver estruturas físicas adequadas e recursos materiais disponíveis e acessíveis que garantam a

permanência do estudante com deficiência visual no Ensino Superior”.

Inclusão visual na disciplina de Microbiologia

Santos (2020) destaca que o ensino de Microbiologia para estudantes deficientes visuais “é bastante desafiador por ser a disciplina estritamente visual e prática” e são necessárias adaptações para garantir igualdade de oportunidades, prazer pelo conhecimento científico e permanência dos estudantes.

No relato de caso descrito por Rocha et al. (2018) sobre a inclusão de uma discente com deficiência visual na disciplina de Microbiologia em uma Universidade do Pará evidencia a existência de “uma grande lacuna entre fazer o procedimento experimental e ouvir o que estar sendo executado”, pois as diversas atividades laboratoriais não puderam ser realizadas pela discente devido ao risco de acidente e contaminação. Os autores ainda ressaltam que

A técnica microbiológica que apresentou maior limitação foi a microscopia, que é usada para identificação e caracterização das estruturas celular de bactérias e fungos. Para pessoa que tem deficiência visual se torna mais complicado o uso dessa técnica, devido à necessidade de utilizar a visão o tempo todo para fazer a visualização das estruturas (Rocha et al. 2018).

A importância de capacitação e adequações pedagógicas personalizadas são essenciais para a quebra das “barreiras microbiológicas no processo de ensino-aprendizagem da pessoa com deficiência visual”, finalizam os autores.

Silva (2022) desenvolveu e avaliou recursos educacionais adaptados (modelos tridimensionais (3D) e um livro-texto adaptado no ensino da microbiologia a alunos com deficiência visual (cegos e baixa visão). A autora usou de recursos táteis e auditivos sendo possível atender necessidades através da “acessibilidade pedagógica, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem, favorecendo a inclusão sem excluir os alunos sem deficiência”.

No relato apresentado por Tavares et al. (2022) sobre a inclusão de um deficiente visual nas aulas de Microbiologia de uma Universidade de Minas Gerais fica evidente o papel institucional

A Universidade conta com o Programa de Apoio ao Discente com Necessidades Educacionais Específicas (PADNEE), vinculado à Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis e Comunitários e ao setor de Acessibilidade. Uma equipe multidisciplinar do PADNEE traça estratégias para os estudantes que participam do programa. O setor de Acessibilidade possui monitores específicos – para apoiar os estudantes que participam do programa, gerenciar o empréstimo de equipamentos e materiais adaptados – e mantém uma equipe de discentes que ajuda na produção de material didático. A Universidade conta também com programas de monitoria supervisionada para a disciplina de Microbiologia Prática (Tavares et al. 2022).

Em termos institucionais o Estado de São Paulo por meio da Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência criou a Comissão Estadual de Inclusão no Ensino Superior, composta por membros das quatro universidades estaduais – USP, Unicamp, Unesp e Univesp– além do Centro Paula Souza. Um grande passo foi dado pela Comissão em 2022 com a elaboração da Cartilha de Boas Práticas para Inclusão das Pessoas com Deficiência no Ensino Superior, a qual deve ser um grande suporte às organizações de ensino pois, estabelece diretrizes, sugere a criação de estruturas, protocolos e procedimentos. Dirigentes devem estar atentos à urgência da Acessibilidade e da Inclusão nos Planos de Desenvolvimento Institucional (PDI) e Projetos Pedagógicos de todos os cursos, apoiando ações e programas que assegurem a transversalidade da Educação Especial na IES – Instituição de Ensino Superior (Governo do Estado de São Paulo, 2022).

Oliveira (2023) abordando os desafios nas aulas experimentais para alunos com deficiência destaca “ a realidade escolar atual se encontra muito fora da real necessidade descrita em leis e normas para promoção da inclusão e acessibilidade para alunos portadores de deficiência a um laboratório de ciências adaptado as indigências deste grupo”.

Arte como complemento no processo educacional

Diversos autores têm mostrado que é possível conciliar conceitos e práticas microbiológicas com a arte.

Pereira et al. (2014) trabalharam conteúdos da disciplina de Microbiologia do Curso de Ciências Biológicas empregando o uso do cordel e concluíram que “o uso do cordel no ensino da microbiologia alia criatividade, baixo custo e tradição popular, podendo propiciar aprendizado **lúdico e contextualizado, constituindo uma alternativa pedagógica viável e interessante...**»

A produção de vídeos no ensino de Microbiologia para graduandos de Biologia proporcionou uma forma interativa e eficaz de aprendizado (Santos, 2020b).

Rocha e Nascimento (2022) enfatizam que “o uso de atividades criativas como a arte em aulas de Microbiologia proporciona diversos benefícios para os alunos, ao promover

a atenção aos detalhes, aprimorar a habilidade técnica e incentivar o pensamento criativo e intuitivo, ao mesmo tempo em que amplia a motivação” e salientam uma das formas de incorporação da Arte no ensino de Microbiologia através “arte em ágar”, prática incentivada pela Sociedade Americana de Microbiologia através de um concurso anual.

Arte também pode ser um instrumento eficaz no processo de inclusão, como verificado por Moreira et al. (2023) que trabalhou artes manuais e digitais no contexto da disciplina de microbiologia com 40 escolares, sendo um com deficiência auditiva e uma com transtornos mistos de habilidades escolares, dislexia e algumas dificuldades na aprendizagem e concluiu que “Essa abordagem proporcionou uma experiência de aprendizado envolvente e inclusiva, destacando a importância da conscientização sobre os vírus, tanto no mundo real quanto no digital, enquanto promovia a colaboração e a participação de todos os estudantes”.

Apresentação do caso

A discente apresenta um caso de doença rara ainda em investigação, a qual possui evolução degenerativa, limitando gradualmente todas as funções corpóreas. Inicialmente a apresentava dificuldades de marcha, evoluindo para necessidade de cadeira de rodas e posteriormente afastamento das atividades presenciais por dificuldade de locomoção. Possuía comprometimento dos movimentos das mãos que também evoluíram limitando a manipulação de objetos e equipamentos. Possui visão limitada e atualmente com comprometimento de fala.

Foi inserida nas atividades científicas através de um programa institucional denominado “monitoria científica”. Participou de Exposição Científico/Cultural expondo uma obra de arte digital. Realizou Trabalho de Graduação relatando a própria experiência de inclusão.

A discente, amante da Ciência e do mundo microscópico, possuindo baixa visão entre outras necessidades especiais iniciou a disciplina de Microbiologia de forma presencial, sendo possível realizar algumas práticas com o auxílio de uma mediadora que a acompanhava. Porém, exclusivamente nas aulas de microscopia a inclusão da discente tornou-se um desafio. Nesse sentido, foi adquirido um microscópio Wifi (Figura 1), o qual permitia conexão ao Tablet da discente, possibilitando a visão ampliada e a documentação das imagens geradas (Figura 2).

Figura 1: Microscópio Wifi utilizado nas aulas

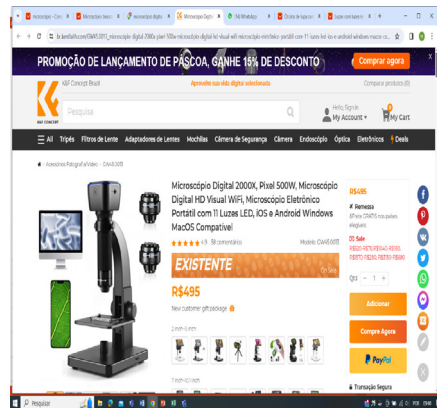
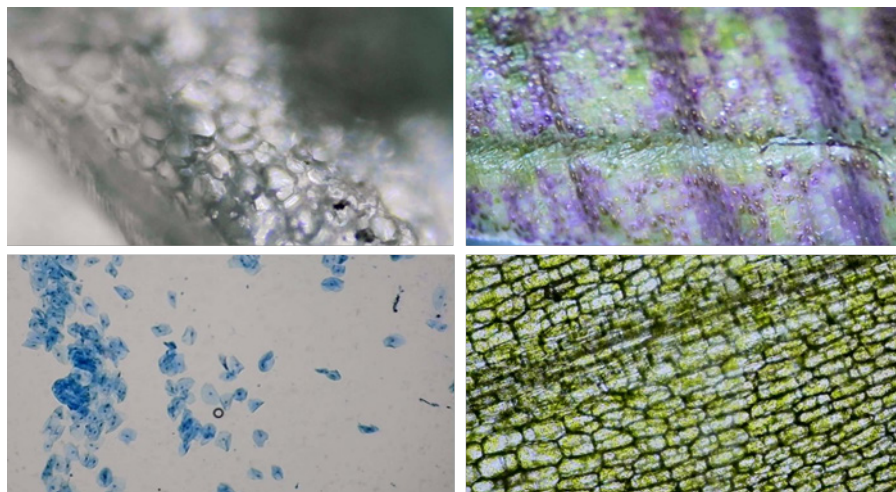


Figura 2: Fotomicrografias documentadas pela discente



Devido a necessidade da finalização da disciplina de forma remota, por agravamento da doença degenerativa, novas estratégias educacionais foram pensadas em comum acordo entre professora, aluna e coordenação, sendo disponibilizados vídeos curtos contendo conceitos e a devolutiva da discente era realizada por meio de áudio, uma vez que a doença limitou os movimentos dos membros do corpo, algumas vezes sendo necessário o uso da boca na manipulação de canetas apropriadas para uso em telas digitais. A avaliação final também foi realizada por meio de áudios.

Na finalização da disciplina foi realizada a I Exposição Científico/Cultural Micro-Olhar, buscando o sentido “artístico” da ciência com a exposição aberta ao público de fotos resultantes da utilização microscópio de alunos e estagiários realizadas durante as atividades, dando ampliação e acessibilidade ao “micromundo”, não só para portadores de baixa visão, mas para o público que não tem acesso a microscópios. A ideia foi dar oportunidade a comunidade interna e externa de verificar a beleza da vida invisível aos olhos. A discente “artista nata” sempre amou desenhar e divulgar suas obras, mas com a evolução da doença segurar um lápis tornou-se impossível de maneira que passou a desenvolver

desenhos digitais, muitos deles doados para a faculdade. Para participação na Exposição a discente desenvolveu uma arte digital tentando expressar sua percepção da Microbiologia (Figura 3). Arte foi doada e será disponibilizada no Laboratório de Bioprocessos.

Figura 3: Arte digital participante da Exposição Micro-Olhar



Devido ao interesse na área científica a discente foi absorvida pelo Grupo de Pesquisa Aplicada em Controle Microbiológico Natural (CoMiNat) passando a realizar monitoria científica nos semestres que se seguiram.

Mesmo com tantos desafios a discente conseguiu finalizar a disciplina com êxito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O relato de caso apresentado teve como propósito compartilhar experiência de ações de acessibilidade visual desenvolvidas na disciplina de Microbiologia, ressaltando a percepção discente e os desafios dessa deficiência frente à educação inclusiva no Ensino Superior.

Foi possível verificar que a adequação de equipamentos e materiais, uso de metodologias adaptadas, além de explorar o sentido artístico da Ciência podem auxiliar no ensino inclusivo da Microbiologia. Aprendendo e escutando as necessidades dos alunos com deficiência, o docente pode fazer ajustes necessários e vislumbrar um Ensino Superior mais inclusivo.

Espera-se que o presente relato possa contribuir com pesquisas acadêmicas sobre o tema, sirva de incentivo às pessoas com deficiência que desejam ingressar no Ensino Superior e contribua com docentes e instituições acadêmicas nas adaptações pedagógicas.

REFERÊNCIAS

- LEAL, D. O. Inclusão no ensino superior: relato de experiência envolvendo o processo de inclusão de uma estudante com deficiência visual na Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA. In: V Congresso Paraense de Educação Especial. 2018. Disponível em https://cpee.unifesspa.edu.br/images/ANAIS_VCPEE/RELATOS_DE_EXPERIENCIA/INCLUSOENOENSINOSUPERIOR.pdf. Acesso em 27 mar 2025.
- MENDES, A. C. C. et al. Estudo de caso de uma aluna com deficiência visual adquirida durante o percurso de graduação. **Benjamin Constant**, v. 27, n. 62, p. 1-15 e276204, 2021.
- MOREIRA, D. N. et al. Vírus na Microbiologia, a arte pixel digital e a importância da cooperação. **Cadernos Macambira**, v. 8, n. especial1, p. 286-291, 2023.
- OLIVEIRA, N. A. Laboratório de ciência inclusivo: os desafios nas aulas experimentais para alunos com deficiência. In: SILVA, J. M. **O debate sobre a diversidade e a inclusão nas políticas e pesquisas em educação**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2023. p. 45-52.
- PEREIRA, L. M. G. et al. O cordel no ensino de microbiologia: a cultura popular como ferramenta pedagógica no ensino superior. **Revista Eletrônica de Comunicação, Informação & Inovação em Saúde**, v. 8, n. 4, 2014.
- ROCHA, J. P. D.; NASCIMENTO, J. S. Microbiologia e Arte: a arte em ágar. In: **Open Science Research V**. Editora Científica Digital, 2022. p. 590-597.
- ROCHA, I. B. et al. Barreiras microbiológicas no processo de ensino-aprendizagem da pessoa com deficiência visual. In: V Congresso Paraense de Educação Especial. 2018. Disponível em <https://cpee.unifesspa.edu.br/images/BARREIRAS-MICROBIOLGICAS-NO-PROCESSO-DE-ENSINO-APRENDIZAGEM-DA-PESSOA-COM-DEFICINCIA-VISUAL.pdf>. Acesso em 27 mar 2025.
- SANTOS, A. F. S. Estratégias metodológicas adaptadas para o ensino de microbiologia para deficientes visuais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 02, p. 605-615, 2020.
- SANTOS, A. E. Produção de vídeos no ensino de Microbiologia: um relato de experiência com graduandos de Biologia. **Anais do Fórum de Inovação Docente em Ensino Superior**, v. 3, 2020b.
- SANTOS, J. M. et al. Integrando ensino, pesquisa e extensão no contexto da deficiência visual. In: I SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IBC: **Revista Conexão UEPG**, v. 20, n. 1, p. 01-12, 2024.
- SILVA, A. S. Promoção do ensino inclusivo de Ciências e Biotecnologia, com ênfase na microbiologia, por meio da utilização de produtos educacionais no âmbito da deficiência visual. 2022. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2022.
- SILVA, J. C.; PIMENTEL, A. M. Inclusão educacional da pessoa com deficiência visual no

ensino superior. **Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional**, v. 29, p. e2904, 2021.

TAVARES, D. G. et al. Modelos didáticos como instrumento de inclusão em aulas práticas de microbiologia. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 12, p. 1-21, 2022.

Governo do Estado de São Paulo. Cartilha de Boas Práticas para Inclusão das Pessoas com Deficiência no Ensino Superior. 2022. Disponível em https://www.pessoacomdeficiencia.sp.gov.br/wp-content/uploads/2022/12/cartilha_ensinosuperior.pdf. Acesso em 14 fev 2025.

WELLICHAN, D. S. P.; SOUZA, C. S. A inclusão na prática: alunos com deficiência no ensino superior. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, p. 146-166, 2017.