

PLIC - UMA PLATAFORMA EDUCACIONAL DIGITAL PARA INOVAÇÃO DO ENSINO E PESQUISA LABORATORIAL

PLIC - A DIGITAL EDUCATIONAL PLATFORM FOR INNOVATION OF LABORATORY TEACHING AND RESEARCH

DOI: 10.16891/2317-434X.v12.e3.a2024.pp4299-4309

Recebido em: 07.05.2024 | Aceito em: 15.07.2024

Karla Larissa Trassi Ganaza-Domingues^{a*}, Áquila Carolina Fernandes Herculano Ramos-Milaré^a, Daniele Stéfanie Sara Lopes Lera-Nonose^a, Larissa Ferreira de Oliveira^a, Maria Julia Schiavon Gonçalves^a, Juliane Camila Crubelati^a, Letícia Naomi Matsumoto^a, Anibal Salinas Junior^a, Emanuelle Rocha Moreira^a, Bianca Celin Possari^a, Ana Paula Rizzo Bueno^a, Vanderlei Rezende Junior^a, Matheus Simplício Sena^b, Marinete Martinez Vicentim^a, Maria Valdrinez Campana Lonardon^a, Jorge Juarez Vieira Teixeira^a

**Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR, Brasil^a
Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD, Dourados – MS, Brasil^b
*E-mail: karla.ganaza@gmail.com**

RESUMO

Acompanhando os avanços tecnológicos no cenário educacional, as plataformas digitais de ensino têm sido importantes aliadas como ferramentas no processo de ensino-aprendizagem. Este relato de experiência objetiva expor o desenvolvimento, bem como os benefícios e potencialidades, de uma plataforma educacional digital criada pelo Laboratório de Imunologia Clínica da Universidade Estadual de Maringá (LIC/UEM), denominada PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica. Na PLIC são disponibilizados 26 tutoriais elaborados pelos próprios membros do LIC/UEM referentes ao uso de equipamentos, preparação de materiais e reagentes, e manipulação de culturas celulares e microrganismos. Estes tutoriais têm sido acessados diretamente na plataforma e também através de QR codes posicionados estrategicamente em todo o laboratório. Desde outubro de 2022, os vídeos instrucionais já foram acessados 688 vezes. Na PLIC foi criado ainda um espaço para cursos de treinamento com os pesquisadores para discutir os fundamentos técnicos-científicos dos tutoriais gravados. Ademais, a PLIC foi disseminada à comunidade interna e externa da universidade através de seminário, minicurso e implementação em um laboratório parceiro da Universidade Federal da Grande Dourados, devido a experiência positiva dos membros do LIC/UEM com a plataforma. A implementação da PLIC potencializou a autonomia, engajamento e padronização de tarefas dos membros do LIC/UEM. A ferramenta tem propiciado uma maior qualificação e independência dos pesquisadores através do desenvolvimento das boas práticas laboratoriais, além de melhorias nas técnicas de biossegurança. Esse modelo de plataforma digital desenvolvido tem potencial de aplicação em diversas áreas de ensino e pesquisa.

Palavras-chave: Tecnologia educacional; Técnicas de laboratório clínico; Gestão de ciência, Tecnologia e inovação em saúde.

ABSTRACT

Following technological advances in the educational scenario, digital teaching platforms have been important allies as tools in the teaching-learning process. This experience report aims to explain the development, benefits and potential of a digital educational platform created by the Laboratório de Imunologia Clínica da Universidade Estadual de Maringá (LIC/UEM), called PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica. PLIC has made available 26 tutorials prepared by LIC/UEM staff on the use of equipment, the preparation of materials and reagents and the handling of cell cultures and microorganisms. These tutorials have been accessed directly on the platform and also via QR codes placed strategically throughout the laboratory. Since October 2022, the instructional videos have been accessed 688 times. PLIC also created a space for training courses with researchers to discuss the technical and scientific foundations of the recorded tutorials. In addition, PLIC was disseminated to the university's internal and external community through seminar, mini-course and implementation in a partner laboratory at the Universidade Federal da Grande Dourados, due to the positive experience of LIC/UEM members with the platform. The implementation of PLIC has boosted the autonomy, engagement and standardization of tasks among LIC/UEM members. The tool has provided greater qualification and independence for researchers through the development of good laboratory practices, as well as improvements in biosafety techniques. This model of digital platform developed has potential to be applied in various areas of teaching and research.

Keywords: Educational technology; Clinical laboratory techniques; Health sciences, technology, and innovation management.

INTRODUÇÃO

O cenário educacional tem sido impactado significativamente pelo avanço das novas tecnologias. O surgimento e a adoção de ferramentas tecnológicas inovadoras têm transformado não apenas a forma como os alunos aprendem, mas também a maneira como os professores ensinam (SANTOS *et al.*, 2020). Plataformas educacionais digitais têm sido importantes aliadas da metodologia ativa de ensino (PIOVEZAN, 2021), que se configura como uma tendência pedagógica eficaz para promover a participação ativa dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem. Possibilita trazê-los para a posição de protagonista na construção do conhecimento, e coloca o docente como facilitador e orientador desse processo (MELO, SANT'ANA, 2012). Esta metodologia representa um desafio para os educadores, para que exerçam uma práxis criadora, na qual seja possível a formação de sujeitos críticos e corresponsáveis pelo próprio aprendizado (PRADO *et al.*, 2012).

Plataformas educacionais digitais são sistemas on-line ou aplicativos projetados para facilitar o ensino e a aprendizagem por meio da integração de recursos digitais, oferecendo uma gama de funcionalidades que podem incluir conteúdo educacional, ferramentas de interação, avaliação, acompanhamento do progresso do aluno e recursos de comunicação (VIDOTTO *et al.*, 2022). Nestas plataformas são incorporados objetos de aprendizagem como parte de sua estrutura e conteúdo. Objetos de aprendizagem são definidos como quaisquer recursos digitais, como imagens, vídeos e animações, que colaboram para a educação, viabilizando a integração da experiência da formação profissional e um melhor desenvolvimento curricular (CARNEIRO, SILVEIRA, 2012; MOTTA *et al.*, 2021).

No ensino superior, os laboratórios de pesquisa desempenham um papel crucial no tripé das universidades (ensino superior, pesquisa universitária e extensão universitária), auxiliando no desenvolvimento acadêmico dos estudantes, na qualificação profissional e na produção de conhecimento técnico-científico. Constitui um ambiente que possibilita ao universitário aprimorar o pensamento crítico e a capacidade de resolução de problemas, desenvolver competências e habilidades essenciais para a futura área de atuação, além de

impulsionar a proatividade, autonomia e aptidão para trabalhar em equipe. É nesse contexto que a incorporação de novas tecnologias nos processos de aprendizagem se mostra especialmente relevante (TEIXEIRA, OLIVEIRA, 2023; WATANABE, 2012). Mediante a educação mediatizada por tecnologia, que é a preferência de muitos estudantes, os profissionais que se dedicam a preparar profissionalmente as novas gerações são colocados em uma nova posição no preparo do ato educativo (ALMEIDA, 2009; PÁDUA *et al.*, 2021).

Desde a década de 90, o Laboratório de Imunologia Clínica da Universidade Estadual de Maringá (LIC/UEM) tem se dedicado a atividades de ensino, pesquisa e extensão com foco na compreensão abrangente das leishmanioses. Isso inclui estudos sobre transmissão, mecanismos imunológicos envolvidos na infecção parasitária, além do desenvolvimento de técnicas diagnósticas e tratamentos alternativos para a doença. Em face da alta rotatividade de discentes de iniciação científica e pós-graduação no laboratório, além da necessidade de haver uma forma de padronização das técnicas e da utilização correta de materiais e equipamentos laboratoriais, este relato de experiência objetivou apresentar o desenvolvimento e a integração de uma plataforma educacional digital na rotina de pesquisa do LIC/UEM para apoio aos acadêmicos, propondo uma reflexão sobre como a inovação tecnológica pode potencializar as metodologias ativas de ensino e promover uma aprendizagem mais significativa e engajadora para os alunos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa, de caráter qualitativo e quantitativo, trata-se de um relato de experiência envolvendo discentes da graduação e pós-graduação, docentes e técnico do LIC/UEM, que resultou no desenvolvimento de uma plataforma educacional inovadora, denominada PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica (Figura 1). Essa plataforma consiste em um ambiente virtual de aprendizagem com a disponibilização de vídeos tutoriais de curta duração sobre procedimentos operacionais do laboratório, bem como área de acesso a treinamentos e seminários realizados durante reuniões do grupo de pesquisa (Figura 2).

Figura 1. Diagrama das etapas realizadas para o desenvolvimento da PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica

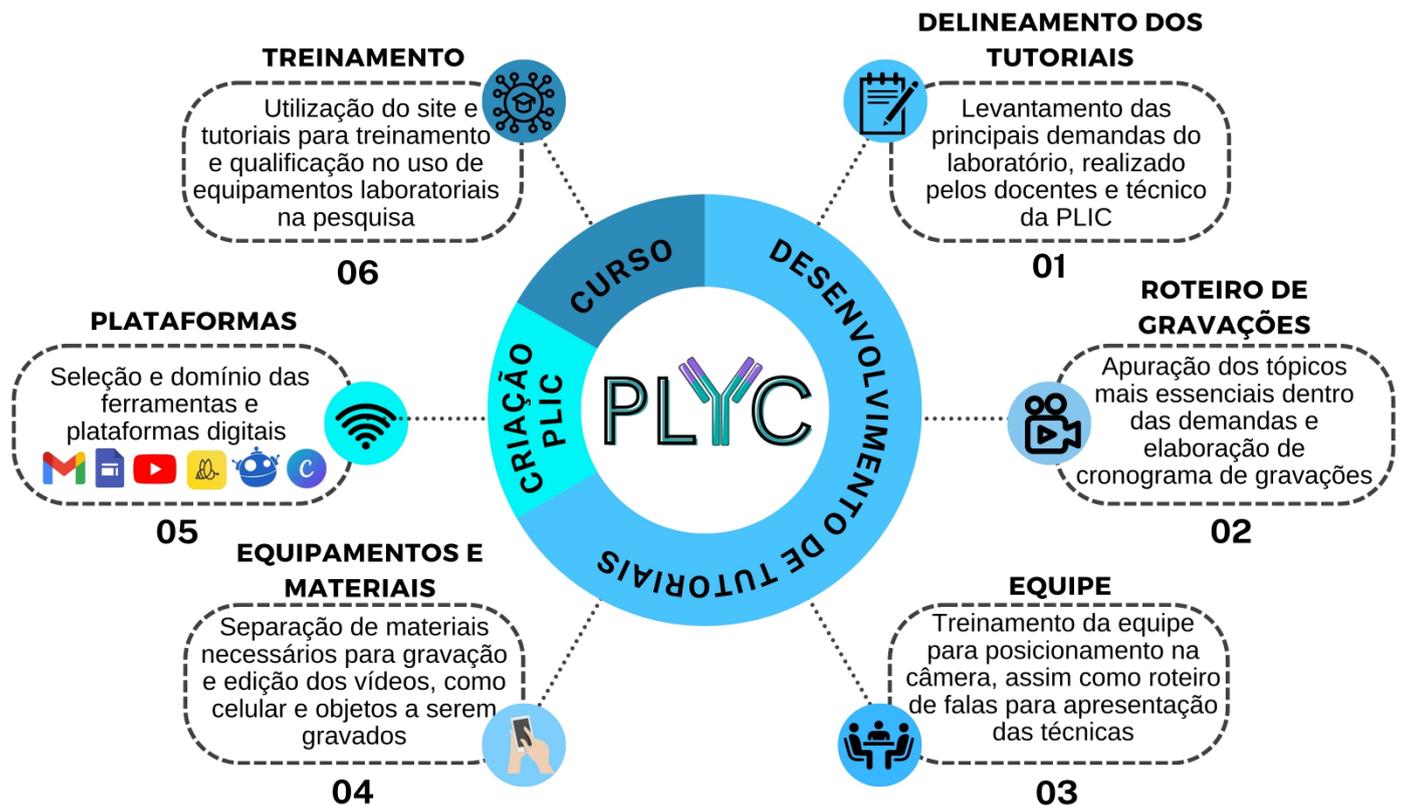


Figura 2. Homepage da PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica



Planejamento e gravação dos tutoriais

Inicialmente, os docentes e técnico do LIC/UEM realizaram um levantamento das principais demandas do laboratório para as gravações dos tutoriais, de acordo com a rotina de procedimentos e experimentos dos acadêmicos pesquisadores. Elaborou-se um cronograma e um roteiro de demonstração das técnicas para prosseguir com as filmagens. Tendo em vista a experiência de cada integrante do grupo com os procedimentos e equipamentos laboratoriais, foram selecionados os pesquisadores que realizaram as demonstrações nos vídeos. A equipe realizou testes de som, iluminação e enquadramento de câmera antes das gravações, além de organizar materiais e alinhar a linguagem e termos técnicos da área de atuação que seriam utilizados para apresentação dos procedimentos do laboratório. Os recursos utilizados para as filmagens dos tutoriais foram: smartphone, materiais de papelaria, reagentes, vidrarias, e equipamentos laboratoriais. Assim, foram produzidos tutoriais abordando preparação de materiais, preparação de reagentes, manutenção de culturas de células e microrganismos e uso de equipamentos.

Criação da PLIC

Para possibilitar a publicação digital da PLIC foi criada uma conta no serviço de e-mail eletrônico Gmail e um canal na plataforma de vídeos on-line *Youtube*. Para a criação de uma vinheta de início e fim de cada tutorial, foi utilizado o banco de imagens on-line *Freepik* e o aplicativo de design gráfico on-line *Canva*. Os tutoriais foram editados utilizando o software *BeeCut Video Editor* 1.7.9.13 (ajuste de áudio, cortes das gravações e incorporação das vinhetas). Todos os softwares foram utilizados na versão gratuita. No *Youtube* os tutoriais foram disponibilizados no modo “não listado”, permitindo o gerenciamento da presença on-line e a análise do envolvimento do público. A plataforma foi estruturada em cinco abas: *Home* (página inicial); *Apresentação* (o convite de boas-vindas ao LIC/UEM); *Treinamento* (disponibilização de cursos de qualificação dos integrantes do laboratório de pesquisa); *Seminários* (compartilhamento de conteúdos das reuniões do grupo); e *Tutoriais* (vídeos instrucionais dos procedimentos e experimentos do laboratório). Concluída a criação da PLIC, o aplicativo *Canva* foi utilizado para gerar *QR codes* para cada tutorial disponibilizado, os quais foram posicionados ao lado de cada equipamento do LIC/UEM para conferência pelos pesquisadores sempre que necessário (Figura 3).

Figura 3. Representação dos *QR codes* de acesso para tutoriais da PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica



Cursos de treinamento

Uma vez criada a PLIC, foi realizado um curso de capacitação dos pesquisadores do LIC/UEM para incorporar o uso da plataforma na rotina laboratorial e um minicurso para a comunidade externa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Desenvolvimento da PLIC

Para sistematizar e padronizar metodologias rotineiramente utilizadas no LIC/UEM foi criada a plataforma PLIC em outubro de 2022. Vídeos tutoriais a respeito de temas basilares, tais como: lavagem,

condicionamento e quarentena de materiais autoclavados, uso adequado de equipamentos, métodos para filtração de meios de culturas e inativação de soro fetal bovino, além de vídeos sobre o manejo e manutenção de culturas celulares foram produzidos (Tabela 1). A PLIC foi proposta também com o objetivo de alcançar todo o público integrante do LIC/UEM, tornando o conteúdo mais acessível e suscetível a novas atualizações, conforme a demanda dos membros participantes do laboratório. Vale salientar que a projeção dos tutoriais intentem aprimorar e não substituir os POPs (Procedimento Operacional Padrão) já implementados no LIC/UEM, dado que a combinação de material visual e auditivo permite um melhor processamento (fixação e entendimento) de informações (CARMICHAEL *et al.*, 2018).

Tabela 1. Links de acesso para a *homepage* e conjuntos de tutoriais da PLIC

Temas	Link de acesso
Site do LIC/UEM	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/home?authuser=0
LIC/UEM - Tutoriais	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais
Lavagem de materiais	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.5rlgyb1m7nja
Acondicionamento de materiais	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.858srdo79x0
Quarentena de materiais autoclavados	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.5f5dujwyci9o
Osmose reversa	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.dynzreav49kz
Balança analítica	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.xltjw9d1oyw
PHmetro	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.ta3aka6d92nv
Centrífuga	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais?authuser=0#h.4cet19y98y80
Filtração de meio de cultura	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.uv2eygplwi22
Inativação de soro fetal bovino	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.y977cho2bkh1
Leitor de ELISA	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.uuiqjkddavi
Manutenção de cultura	https://sites.google.com/view/imunologia-clinica-UEM/tutoriais#h.xq1a1nd4v42m

PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica; LIC: Laboratório de Imunologia Clínica; UEM: UEM; ELISA: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay.

Caracterização, implementação e resultados alcançados da PLIC

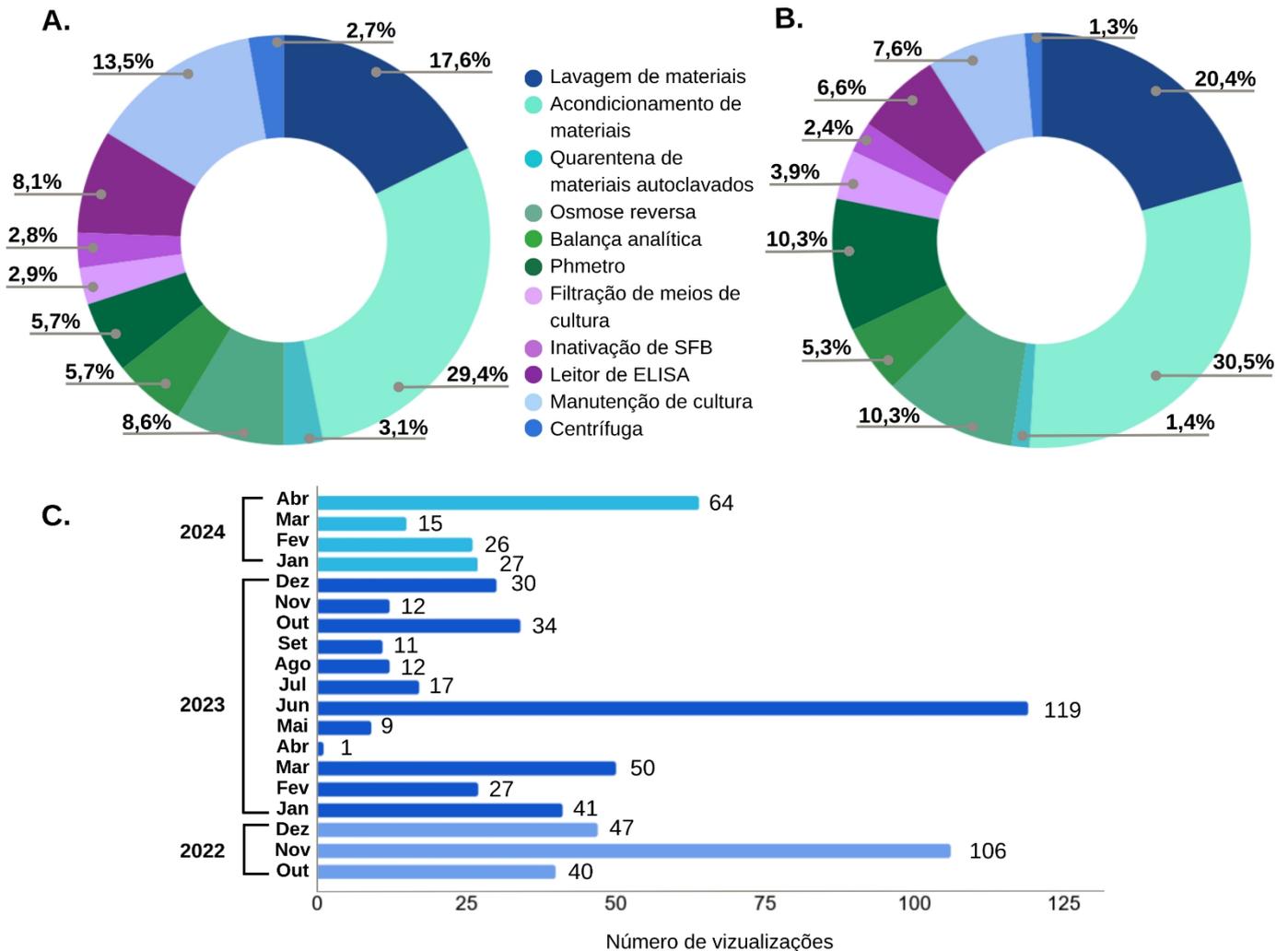
Nos laboratórios de pesquisa são realizadas experimentações que requerem rigor metodológico para a garantia de reprodutibilidade e veracidade dos resultados obtidos em suas diversas etapas: pré-analítica, analítica e pós-analítica. Sendo a etapa pré-analítica caracterizada como a fase de planejamento, preparo de materiais, reagentes e amostras para experimentação, nela concentram-se pontos críticos para uma correta execução experimental. Já a etapa analítica retrata-se pela execução do experimento em si. Por fim, a pós-analítica contempla tanto a análise como o processamento dos dados obtidos (SILVA *et al.*, 2022). Assim, foram produzidos numerosos vídeos tutoriais disponibilizados na plataforma educacional digital PLIC, a fim de contemplar todos os processos. Ainda, ressalta-se que embora os POPs estejam disponíveis a todos os membros do laboratório, a elaboração dos tutoriais foi vista como uma alternativa complementar para a dissolução de erros metodológicos observados durante o levantamento interno.

No decorrer de um procedimento experimental, o planejamento é elementar, o estudo dos materiais e métodos é o primeiro passo para uma adequada prática experimental. *Verbi gratia*, a qualidade da água reagente (água tratada por um sistema de purificação especial para uso laboratorial) é um tópico crucial para qualquer procedimento, uma vez que o preparo de reagentes, como: meios de cultura, soluções para uso diverso (solução salina tamponada com fosfato, solução salina, entre outros), provém do correto tratamento da água. Desse modo, foram elaborados vídeos com relação ao emprego da osmose reversa, equipamento que remove interferentes da água reagente, bem como íons (Cl, Na, K) (LIANG *et al.*, 2024). Outro ponto considerável dentro do planejamento é a garantia de materiais adequados à preparação, execução e análise dos experimentos. Com isso, almejando evitar contaminações microbiológicas e químicas, tutoriais frente à lavagem, acondicionamento, e esterilização de materiais foram propostos, além de condutas adequadas para filtragem de soluções.

Com o intuito de manter a calibração e prolongar a vida útil dos equipamentos, além de promover medições adequadas e precisas, vídeos sobre a manutenção e uso de equipamentos, como balanças analíticas, pHmetros, centrífugas, e banho-maria foram elaborados. Adiante, na execução de algumas técnicas experimentais se faz necessário o emprego de um ambiente estéril, garantido por um fluxo laminar. Assim, vídeos instrucionais da limpeza, do preparo, e de materiais utilizados no fluxo laminar também estão disponíveis na PLIC, bem como explicações sobre a visualização microscópica de células e do processo de manutenção das culturas celulares integralmente. Por fim, a análise dos dados obtidos experimentalmente é realizada por diversos equipamentos automatizados, sendo o aparelho de espectrofotometria o mais comum nas metodologias desenvolvidas no LIC/UEM. Portanto, um tutorial detalhado de seu funcionamento também está disponível na plataforma.

Os referidos tutoriais foram roteirizados, gravados e editados no período de junho a outubro de 2022, totalizando aproximadamente 60 horas de trabalho. Sua implementação na PLIC ocorreu no mês de outubro de 2022, resultando em 26 vídeos produzidos e introduzidos na plataforma, completando 179 minutos de conteúdos criados. A média de tempo dos vídeos produzidos foi de 6 minutos e 38 segundos, com uma amplitude de 1 minuto e 34 segundos (IMUNOLOGIA CLÍNICA UEM, 2023a) a 18 minutos e 21 segundos (IMUNOLOGIA CLÍNICA UEM, 2023b). Desde a implementação da plataforma até a data do dia 15 de abril de 2024, os tutoriais foram acessados 688 vezes, sendo os vídeos de acondicionamento de materiais os mais assistidos, com 202 acessos (29,4%), seguido dos vídeos de lavagem de materiais com 121 acessos (17,6%), e os de manutenção de cultura celular, ocupando o terceiro lugar do ranking, com 93 acessos (13,5%) (Figura 4.A). Vale ressaltar que os assuntos abordados nesses vídeos são de elevada pertinência para experimentos e rotina do laboratório, temas que normalmente geram dúvidas, fato que justifica os maiores acessos.

Figura 4. Visibilidade da PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica. Gráfico percentual: (A) do número de acessos dos tutoriais, (B) do tempo de visualização de tutoriais, (C) das visualizações de tutoriais ao longo dos anos de 2022 a 2024. ELISA: Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay; Soro Fetal Bovino (SBF).



Em relação aos minutos totais assistidos, acondicionamento e lavagem de materiais seguem no ranking da quantidade de acessos, com o primeiro sendo assistido por 490,4 minutos (30,5%), e o segundo por 328,5 minutos (20,4%). O terceiro lugar agora é ocupado tanto pelo tutorial referente ao uso do pHmetro, com exatos 166,1 minutos assistidos (10,3%), como pelo tutorial osmose reversa (10,3%) (Figura 4.B). O pHmetro é um equipamento de uso comum nos laboratórios, o que explica a volumosa quantidade de minutos assistidos, visto que estamos falando de um único vídeo acessado tanto por

membros do LIC/UEM quanto por espectadores externos. Desde a implementação da PLIC em 2022, o mês junho de 2023 apresentou o maior número de acessos com 119 visualizações (figura 4.C). Neste período, ocorreu o evento da semana de recepção aos calouros da Biomedicina/UEM, e ao longo da visita ao laboratório, foi apresentada e divulgada a plataforma, aumentando abruptamente o número de acessos.

Benefícios alcançados com a PLIC

Os resultados obtidos com a PLIC, além da criação dos vídeos para aprimorar a compreensão e engajamento dos integrantes do LIC/UEM, gerou um melhor planejamento e padronização das informações e rotinas laboratoriais, favorecendo até mesmo a autonomia dos usuários. Os benefícios podem ser notados na otimização de tempo, economia de reagentes, diminuição da necessidade de manutenções de equipamentos, e na redução de erros sistemáticos e analíticos nos procedimentos experimentais. Além disso, foi possível observar melhorias na prática de biossegurança, já que os integrantes estão melhor instruídos e treinados, bem como com acesso livre à plataforma sempre que necessário.

Pölloth *et al.* (2019), em seu estudo sobre o uso e os benefícios de uma videoteca on-line para um laboratório de química orgânica, também indicaram uma influência positiva da videoteca on-line na aprendizagem cognitiva, afetiva e psicomotora dos alunos participantes. Os autores inclusive constataram tal fato através de uma avaliação da intervenção, com a aplicação de um questionário. Campbell *et al.* (2020) também conduziram um estudo acerca do uso de vídeos instrutivos sobre experimentações como estratégia ao ensino e pesquisa. O grupo encontrou resultados promissores em relação a otimização de tempo, tanto referente aos alunos como aos professores, bem como a melhoria da experiência dos usuários, que se tornaram mais confiantes em seu próprio aprendizado, aprimorando suas competências.

Ademais, constatou-se que a escolha em produzir vídeos ditos “familiares”, ou seja, produzidos internamente, melhora o engajamento dos usuários. É possível encontrar na literatura pesquisadores que corroboram tal afirmação. Lacey e Wall (2020) relatam a preferência dos alunos por vídeos produzidos em um ambiente familiar como um provável contribuinte para os elevados níveis de envolvimento, visto que materiais e equipamentos internos são o foco dos tutoriais. Esses mesmos autores chamam a atenção para outra grande vantagem das plataformas digitais, introduzindo o conceito de “aprendizagem onipresente”, uma vez que o usuário pode assistir o vídeo a qualquer hora, em qualquer local, e rever pontos específicos sempre que desejar (LACEY; WALL, 2020). Esse fato foi observado também em nossas análises, visto que 61% do tempo de exibição dos vídeos da PLIC ocorreram em aparelhos móveis, como celulares, totalizando 477 (56,7%) visualizações.

Divulgação e potencialidades da PLIC

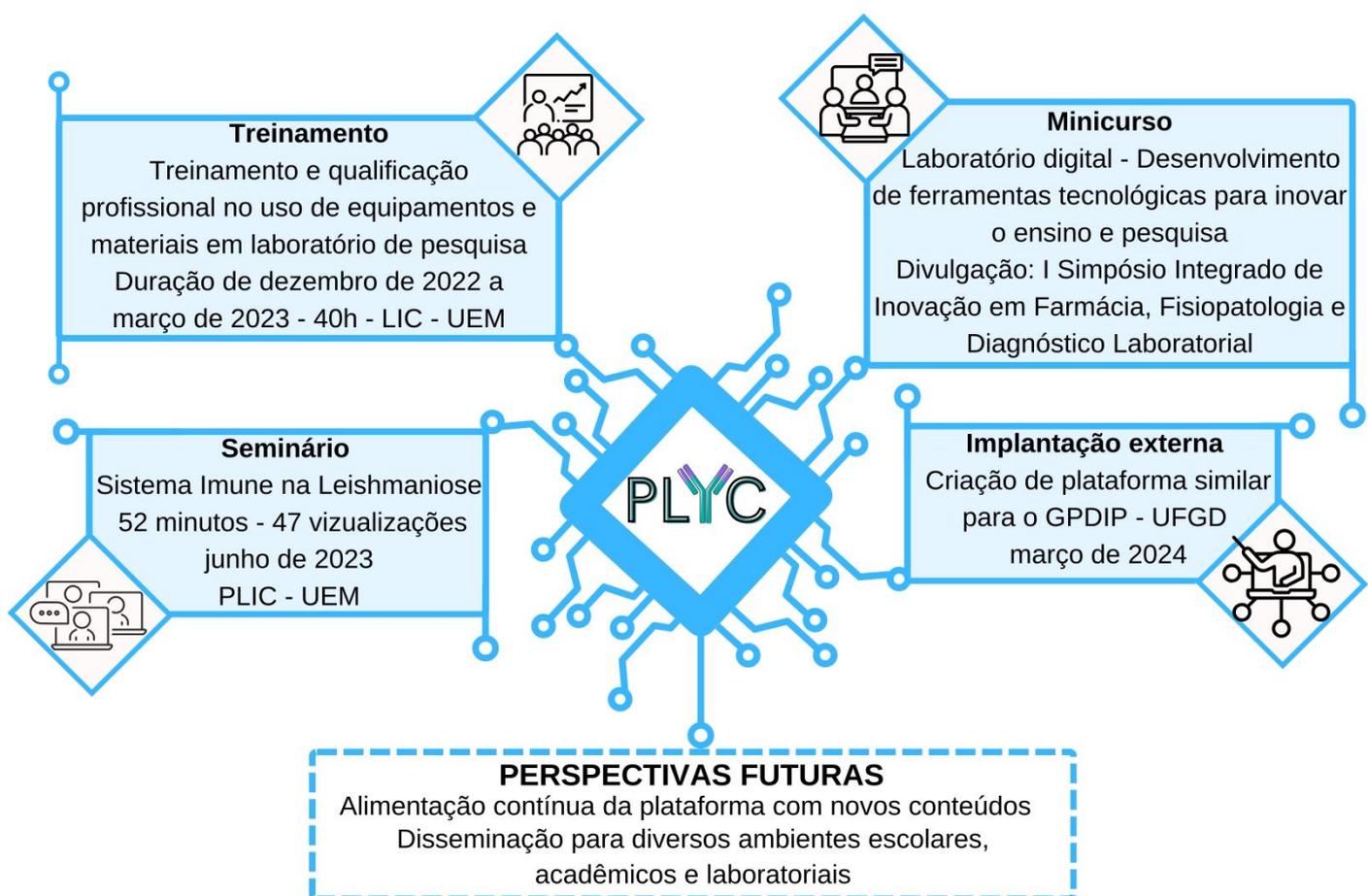
Além de apoiar o ensino e a aprendizagem dos alunos do LIC/UEM, os vídeos tutoriais foram disponibilizados de forma on-line e gratuita na PLIC. O *YouTube* foi a plataforma escolhida para a publicação na Internet, devido à acessibilidade e facilidade de utilização. Com o intuito de disseminar essa estratégia digital e os conteúdos abordados, foi realizado um curso de capacitação aos integrantes do LIC/UEM. O curso intitulado “Treinamento e qualificação profissional no uso de equipamentos e materiais em laboratório de pesquisa”, foi ofertado no período de dezembro de 2022 a março de 2023. Contou com a participação de professores, alunos e um técnico do laboratório, com a promoção de 11 encontros de duração de 2 horas, período em que se discutiam os assuntos apresentados nos vídeos, retiravam-se dúvidas e eram propostas resoluções de atividades referente ao conteúdo administrado (Figura 5). Objetivou-se também a incorporação de métodos de aprendizagem ativa, o que possibilitou o chamado “brainstorming” de ideias, propiciando melhor resolutividade dos problemas, deixando o conteúdo do treinamento mais relevante, prático e agradável.

A divulgação da plataforma também foi exibida durante a semana de recepção aos calouros do curso de Biomedicina UEM no mês de junho de 2023. Adicionalmente, foi ofertado durante o “I Simpósio Integrado de Inovação em Farmácia, Fisiopatologia e Diagnóstico Laboratorial” da UEM, o minicurso denominado “Laboratório Digital – Desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para inovar o ensino e pesquisa”, o qual permitiu a apresentação do passo a passo para a criação, implementação e condução de uma plataforma como a PLIC (Figura 5). Os integrantes relataram *feedbacks* positivos quanto ao minicurso e comentaram que a metodologia é passível de replicação em seus ambientes de trabalho.

Como potencialidades, espera-se que a PLIC funcione como um modelo de plataforma digital para ambientes escolares, acadêmicos e laboratoriais. A exemplo disso, uma adaptação dessa plataforma foi implantada por um estagiário do LIC/UEM no Laboratório de Pesquisa em Ciências da Saúde da Universidade Federal da Grande Dourados (MS), Grupo de Pesquisa Diagnóstico, Clínica e Epidemiologia de Doenças Infecciosas e Parasitárias (GPDIP) após apresentação da plataforma pelos integrantes do LIC (Figura 5). Aspiramos ainda atualizar os conteúdos da plataforma continuamente,

abrangendo assuntos variados frente às possibilidades de experimentações em pesquisa, em especial às Leishmanioses, foco de estudo do LIC/UEM.

Figura 5. Vias de disseminação da PLIC: Plataforma do Laboratório de Imunologia Clínica. GPDIP: Grupo de Pesquisa Diagnóstico, Clínica e Epidemiologia de Doenças Infecciosas e Parasitárias; LIC: Laboratório de Imunologia Clínica; UEM: Universidade Estadual de Maringá; UFGD: Universidade Federal da Grande Dourados.



Recomendações rápidas para reprodutibilidade

Como parte do aprendizado durante a criação e implementação da PLIC, observamos alguns pontos que merecem atenção caso o leitor tenha interesse em desenvolver uma plataforma similar: (1) a linguagem e demonstração nos vídeos precisa ser concisa e clara para melhor entendimento do espectador; (2) vídeos com longa duração normalmente não possuem boa aceitação, sendo assim para melhor engajamento, vídeos longos sobre o mesmo tópico precisam ser fragmentados; (3) durante a

gravação é necessário um espaço livre de ruídos, com boa iluminação e um bom equipamento de gravação; e (4) os vídeos devem complementar os POPs, mas não substituí-los.

CONCLUSÃO

A implementação da plataforma trouxe grandes benefícios para os membros do laboratório, auxiliando no desenvolvimento de autonomia, melhoria de aprendizagem e na otimização de processos e recursos. A

PLIC possibilitou a disseminação da ferramenta para outros membros da comunidade acadêmica e laboratório externo parceiro. A PLIC fornece insights valiosos para educadores, pesquisadores e gestores educacionais interessados em promover a inovação na educação e aprimorar a experiência de aprendizagem dos estudantes. Devido a sua interatividade e adaptabilidade, a plataforma tem potencial de aplicação em diversos segmentos da educação. Com a PLIC, foi possível demonstrar à comunidade científica a importância da criação e integração de novas tecnologias no processo educativo e

na pesquisa, considerando o perfil dos acadêmicos e pesquisadores inseridos na era digital, para maior capacitação e qualificação profissional.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. E. B. A educação a distância na formação continuada de gestores para a incorporação de tecnologias na escola. **ETD - Educação Temática Digital**, v. 10, n. 2, p. 186, 2009.

CAMPBELL, J.; MACEY, A.; CHEN, W.; SHAH, U.V.; BRECHTELSBAUER, C. Creating a Confident and Curious Cohort: The Effect of Video-Led Instructions on Teaching First-Year Chemical Engineering Laboratories. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 11, p. 4001-4007, 2020. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00406>. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.0c00406?ref=pdf>. Acesso em: 24 abr. 2024.

CARMICHAEL, M.; REID, A. K.; KARPICKE, J. D. Assessing the Impact of Educational Video on Student Engagement, Critical Thinking and Learning: The Current State of Play. **SAGE White Paper**, 2018. Disponível em: <https://us.sagepub.com/sites/default/files/hevideolearning.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem sob o ponto de vista dos alunos: um estudo de caso. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. DOI: 10.22456/1679-1916.36393. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/36393>. Acesso em: 22 abr. 2024.

IMUNOLOGIA CLÍNICA UEM. Como guardar barbantes. Youtube, 2023a. 1 min. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=3TOd_RuCOsS. Acesso em: 17 abr. 2024.

LACEY, K.; WALL, J. G. Video-based learning to enhance teaching of practical microbiology. **FEMS Microbiology Letters**, v. 368, n. 2, 2020. Disponível em: <https://academic.oup.com/femsle/article/368/2/fnaa203/6044227>. Acesso em: 24 abr. 2024.

IMUNOLOGIA CLÍNICA UEM. Lavagem de vidrarias. Youtube, 2023b, 18 min. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-HdwL0FTJoQ>. Acesso em: 17 abr. 2024.

LIANG, S.; WU, H.; ZHAO, J.; GUO, X.; QIANG, Y.; ZHAO, X.; LAN, M.; ZHAO, C.; ZHANG, D. Effects of reverse osmosis membrane replacement of pure water system on clinical chemistry and immunoassay in clinical laboratory. **Biochemia medica**, v. 34, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.11613/BM.2024.010705>. Disponível em: <https://www.biochemia-medica.com/en/journal/34/1/10.11613/BM.2024.010705>. Acesso em: 2 maio 2024.

MELO, B. C.; SANT'ANA, G. A prática da Metodologia Ativa: compreensão dos discentes enquanto autores do processo ensino aprendizagem. **Comunicação em ciências da saúde**, p. 327-339, 2012.

MOTTA, L. D.; FREITAS, A. A.; JANOVIK JÚNIOR, R. X.; BLATT, C. R.; CAREGNATO, R. C. A. COVID-19 evidências para todos: desenvolvimento de um objeto de aprendizagem no ensino em saúde. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, Rio Grande do Sul, v. 42, n. 1, 2021. DOI: 0.1590/1983-1447.2021.20200281 Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rngenf/article/view/110889>. Acesso em: 22 abr. 2024.

PÁDUA, G. D., PEDRINI, J. B. F.; FÉLIX, M. C. L. O potencial das redes sociais como ferramentas pedagógicas auxiliares na educação superior no contexto da produção mediatizada do conhecimento. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 46, p. 47-58, 2021.

PIOVEZAN, B. G. **Avaliação de ferramentas educacionais digitais para o ensino de biologia: aprendendo biologia fora da sala**. 2021. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, p. 7. 2021. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/243343>>. Acesso em 23. abr. 2024

PÖLLOTH, B.; SCHWARZER, S.; ZIPSE, H. Student Individuality Impacts Use and Benefits of an Online Video Library for the Organic Chemistry Laboratory. **Journal of Chemical Education**, v. 97, n. 2, p. 328-337, 2019. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00647>. Disponível em: <<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jchemed.9b00647>>. Acesso em: 24 abr. 2024.

PRADO, M. L.; VELHO, M. B.; ESPÍNDOLA, D. S.; SOBRINHO, S. H.; BACKES, V. M. S. Arco de Charles Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. **Escola Anna Nery**, v. 16, n. 1, p. 172-177, 2012.

SANTOS, V. A.; DANTAS, V. R.; GONÇALVES, A. B. V.; HOLANDA, B. M. W.; BARBOSA, A. A. G. O uso das ferramentas digitais no ensino remoto acadêmico: desafios e oportunidades na perspectiva docente. VII congresso nacional de educação. 2020. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID3875_31082_020225021.pdf>. Acesso em: 2 maio 2024.

SILVA, E. A., RIBEIRO, L. C. F., SOUZA, L. T., VITORINO, M. G. C., VALADARES, A. C. F. Assertividade em Exames Laboratoriais: a importância das fases pré e pós-analítica com foco no diagnóstico final. **Revista RECIFAQUI**, v. 2, n. 12, p. 163-178, 2022. Disponível em: <<https://recifaqui.faqi.edu.br/index.php/recifaqui/article/view/204>>. Acesso em: 26 abr. 2024.

TEIXEIRA, L. A.; OLIVEIRA, M. F. A. Cultura Digital: Visões Da Linha de Frente Da Sala de Aula. **Revista**

Novas Tecnologias Na Educação, v. 21, n. 2, p. 77-86, 2023. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/137729>>, <https://doi.org/10.22456/179-1916.137729>. Acesso em: 22 apr. 2024.

VIDOTTO, K. N. S.; ROCHA, L. S.; KRASSMANN, A. L.; TAROUÇO, L. M. R. Plataformas web de realidade virtual: possibilidades para a educação. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 338-347, 2022. DOI: 10.22456/1679-1916.126681. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/126681>>. Acesso em: 22 abr. 2024.

WATANABE, G. **Construindo Subsídios para a Promoção da Educação Científica em Visitas a Laboratórios de Pesquisa**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Instituto de Física, Química, Biociências - Faculdade de Educação - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.