

**OS LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO E
FORMAÇÃO PARA O MUNDO DO TRABALHO NA EPT**

**THE BIOLOGY LABORATORIES AS PEDAGOGICAL SPACE AND TRAINING
FOR THE WORLD OF WORK IN EPT**

**LABORATORIOS DE BIOLOGÍA COMO ESPACIO PEDAGÓGICO Y DE
FORMACIÓN PARA EL MUNDO LABORAL EM EPT**



10.56238/revgeov17n3-173

Marciele Marrane Dalman Vargas

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica
Instituição: Instituto Federal do Acre (IFAC)
E-mail: marciele.vargas@ifac.edu.br

José Marlo Araújo de Azevedo

Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
Instituição: Instituto Federal do Acre (IFAC)
E-mail: jose.azevedo@ifac.edu.br

Aparecida Maria Martins Lopes

Mestre em Biblioteconomia
Instituição: Instituto Federal do Acre (IFAC)
E-mail: aparecida.lopes@ifac.edu.br

Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo

Doutora em Biodiversidade e Biotecnologia
Instituição: Universidade Federal do Acre (UFAC)
E-mail: hellen.azevedo@ufac.br

Emily Lima de Oliveira

Técnica em Agropecuária
Instituição: Instituto Federal do Acre (IFAC)
E-mail: emilyoliveira28752@gmail.com

RESUMO

Os laboratórios de Biologia são estruturas pedagógicas que possibilitam melhor assimilação e domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação maior de conteúdo. Dessa forma, traz-se como objetivo geral, analisar as potencialidades do laboratório de Biologia dos Institutos Federais, como espaço emancipador da formação dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica. Esse artigo trata-se de uma pesquisa exploratória, com enfoque qualitativo, utilizando-se de pesquisa bibliográfica com dados obtidos em sites de pesquisa como Google Acadêmico, Revista Brasileira de Educação - SciELO, Biblioteca Virtual e repositórios da EPT. Com os resultados encontrados constata-se as contribuições dos laboratórios no processo de



ensino e aprendizagem, na indissociabilidade entre teoria e prática, numa perspectiva de formação para o mundo do trabalho.

Palavras-chave: Laboratório de Biologia. Educação Profissional e Tecnológica. Ensino - Teoria e Prática. Espaço Educativo.

ABSTRACT

Biology laboratories are pedagogical structures that allow better assimilation and mastery of the subjects studied, forming part of didactic resources that can contribute to a greater assimilation of content. In this way, the general objective is to analyze the potential of the Biology laboratory of the Federal Institutes, as an emancipating space for the formation of students of Professional and Technological Education. This article is an exploratory research with a qualitative approach, using bibliographical research with data obtained from research sites such as Google Scholar, Revista Brasileira de Educação – SciElo, Virtual Library and EPT repositories. With the results found, the contributions of the laboratories in the teaching and learning process are verified, in the inseparability between theory and practice, in a perspective of formation for the world of work.

Keywords: Biology Laboratory. Professional and Technological. Teaching – Theory and Practice. Educational Space.

RESUMEN

Los laboratorios de Biología son estructuras pedagógicas que facilitan una mejor asimilación y dominio de los temas estudiados, y forman parte de los recursos didácticos que pueden contribuir a una mayor asimilación de contenidos. Por lo tanto, el objetivo general es analizar el potencial del laboratorio de Biología en los Institutos Federales como espacio emancipador para la formación de estudiantes de Educación Profesional y Tecnológica. Este artículo es un estudio exploratorio con un enfoque cualitativo, que utiliza investigación bibliográfica con datos obtenidos de motores de búsqueda como Google Académico, la Revista Brasileña de Educación (SciElo), la Biblioteca Virtual y repositorios del EPT. Los resultados demuestran las contribuciones de los laboratorios al proceso de enseñanza y aprendizaje, la inseparabilidad de la teoría y la práctica, y la perspectiva de la formación para el mundo del trabajo.

Palabras clave: Laboratorio de Biología. Formación Profesional y Tecnológica. Docencia: Teoría y Práctica. Espaço Educativo.



1 INTRODUÇÃO

O contexto educacional vem passando por transformações inovadoras em seus processos de ensino aprendizagem, com isso, estudos apontam como o laboratório escolar contribui de forma significativa, para o desenvolvimento de aprendizagem, pois, quando utilizados corretamente as aulas se tornam mais atrativas e os alunos com apoio do professor ao relacionar a teoria com a prática, deixam de serem meros recebedores do conhecimento para seres operantes na construção do saber (Leal; Chieregatto, 2018).

Percebe-se que a relação entre aluno, professor e a prática das ciências biológicas em laboratório cria um elo de interesse transformando os alunos, que antes eram apenas ouvintes, passam a pensar de forma mais crítica e independente em relação ao próprio conhecimento. Segundo Interaminense (2019, p. 344) “concretizamos o conhecimento quando colocamos em prática aquilo que aprendemos”.

Desta forma, os laboratórios de Biologia têm-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. Corroborando com essa ideia, pode-se citar a pesquisa realizada por Araújo e Freitas (2019) que investigaram atividades práticas realizadas no laboratório de Biologia por alunos da 2ª série do curso técnico em Análises Clínicas integrado ao Ensino Médio de uma escola pública profissionalizante de Floriano/PI, os autores concluíram que faz-se necessário que as instituições de ensino criem espaços propícios para a realização de atividades práticas considerando que essas atividades apresentam diferentes contribuições na formação do aluno.

Relacionado à temática Wu (2021) ao pesquisar sobre atividade prática sobre biologia celular para o ensino técnico de nível médio verificou que os discentes demonstraram ao final da atividade, autonomia, autoconfiança e criticidade em relação ao tema abordado, concluindo que as atividades práticas em laboratório promoveram o interesse e a motivação dos alunos, contribuindo com a formação cidadã e emancipadora.

Para Araújo e Freitas (2019) a ausência de estruturas laboratoriais para atividades práticas ou espaços pedagógicos alternativos afetam de forma significativa a qualidade do curso e formação profissional dos alunos. Os autores destacaram a importância e necessidade de os estabelecimentos de ensino terem espaços escolares para a realização dessas atividades e o benefício de se terem parcerias com instituições que disponibilizam essas estruturas que cooperam para a formação dos educandos (Araújo; Freitas, 2019).

Assim, em estudos realizados por Peruzzi e Fofonka (2021), argumentaram que as atividades práticas, por serem modelos e ferramentas de ensino, são capazes de contribuir com a consolidação de conhecimentos, e por meio das práticas os alunos são estimulados a investigação e, por conseguinte levados ao pensar de forma científica.



Considerando o apresentado, é possível inferir que os laboratórios de Biologia são estruturas pedagógicas com alto potencial no processo de ensino e aprendizagem e possibilitando assimilação e domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação de conteúdo mais integralizada. Com isso, Mota (2019) afirmou que o espaço de laboratório é o local adequado para serem realizadas atividades práticas, quer seja de ciências da natureza ou disciplinares como Biologia, Física e Química. Corroborando com Mota Wou (2021) afirma que nesses espaços os conhecimentos são construídos a partir de ações e, de vivências nas quais os alunos são sujeitos ativos de suas aprendizagens.

Contudo, as práticas em laboratórios, depende muito da didática usada pelos professores, tendo em vista que poucos utilizam esse espaço, percebe-se a importância da aula prática junto a teórica. Com isso, Mota (2019) afirmou que a utilização de aulas práticas integradas às aulas teóricas no ensino de Biologia é essencial para um efetivo aprendizado dos estudantes.

Dessa forma, traz-se como objetivo geral, analisar as potencialidades do laboratório de Biologia dos Institutos Federais, como espaço emancipador da formação dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica.

2 METODOLOGIA

O mundo evolui, e com isso, a ciência enfrenta desafios e descobertas, quaisquer que seja o tipo de conhecimento (popular, científico, filosófico e teológico) diferenciam-se em seu contexto metodológico, independente do conteúdo (Lakatos; Marconi, 2010).

Sendo assim, a pesquisa científica é um evento teórico-metodológico, “o método é um conjunto das atividades sistemáticas e racionais que com a maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo - conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista” (Lakatos; Marconi, 1991, p. 40).

Esse artigo trata-se de uma pesquisa exploratória que segundo Gil (2009, p. 40), “[...] tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo mais explícito ou constituir hipóteses. É qualitativa que segundo Neves (1996, p. 6):

[...] costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise de dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo [...].

Deste modo, a pesquisa será exploratória, com enfoque qualitativo, utilizando-se de pesquisa bibliográfica, intensificando a relação do estudo da teoria, para futuramente corroborar com a prática, abordando as questões relacionadas aos Laboratórios de Biologia dos Institutos Federais. Tendo como



aplicação o campo bibliográfico, que tem seu desenvolvimento através de pesquisas das obras científicas. “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [...] (Gil, 2009, p. 44). Fontes estas, disponíveis em ambientes físicos e digitais.

Sendo assim, utilizando a observação das fontes bibliográficas, será aplicado o uso do conhecimento empírico que de acordo com Silva (2005) são conhecimentos adquiridos por qualquer pessoa, através do seu conhecimento sobre o mundo, a vida e a natureza. Esses conhecimentos adquiridos mesmo sem realizar um estudo científico são conhecimentos empíricos com dados obtidos mediante observações ou análises de documentos. Ainda assim, será usada, como base bibliográfica, livros, sites de pesquisas como: Google acadêmico; Revista Brasileira de Educação – SciELO; Biblioteca Virtual e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As instituições de ensino vêm adotando metodologias pedagógicas alternativas transformadoras, visando a qualificação de seus futuros profissionais. Sendo assim, constata-se as contribuições dos laboratórios de ciências no processo de ensino e aprendizagem, na indissociabilidade entre teoria e prática, numa perspectiva de formação para o mundo do trabalho.

Dessa forma, verifica-se uma diversidade de pesquisas sobre a área laboratorial e que mediante revisão exploratória serão abordados nos tópicos a seguir:

3.1 O ENSINO DE BIOLOGIA NO BRASIL

As metodologias de ensino da disciplina de Biologia no Brasil vêm passando por diversas transformações ao longo da história, avanços importantes que fomentam o processo de ensino aprendizagem e formação dos alunos, visando transpor o modelo tradicional pragmático de ensino (Borges; Lima, 2007). Onde o aluno tem pouca participação efetiva no desenvolvimento de atividades práticas sendo mero expectador das teorias e práticas repassadas de forma mecânica e centralizada no professor (Borba, 2013).

Contrapondo essa perspectiva, é fundamental que a experimentação proporcione uma aprendizagem inovadora, permeada por um caráter contextualizado e reflexivo, direcionada para uma participação ativa do professor e do aluno no decorrer do processo pedagógico (Paraná, 2008). Nesse sentido, para que a Biologia seja convidativa possibilitando a Alfabetização Científica (AC), no intuito de relacionar a ciência com a vida em sociedade, é fundamental o conhecimento da história do ensino da Biologia, proporcionando desta maneira, um ambiente com práticas para o Ensino por Investigação, que requer dos docentes habilidades pedagógicas e biológicas (Campos; Scarpa, 2018).



Com isso, Borba (2013) afirma que com o Renascimento surge uma nova proposta de metodologia de ensino para a área das ciências, aliando o método de reflexão com a possibilidade da experimentação, porém, o modelo tradicional de ensino permaneceu vigente pelas influências filosóficas europeias do século XVIII, onde vale destacar os privilégios educacionais direcionados às classes dominantes em paralelo às classes trabalhadoras.

Dessa forma, as propostas curriculares de ensino da escola moderna não se consolidavam como inovadoras, as escolas recebiam modelos prontos já atestados na prática para o desenvolvimento da iniciação científica na área das ciências, onde caberia ao professor apenas reproduzi-los sem o envolvimento colaborativo dos alunos (Borba, 2013).

No entanto, toda abordagem durante atividades práticas não deve ser dirigida pelo professor de forma acrítica cabendo aos alunos apenas a contemplação e memorização dos conteúdos e experimentos pré-estabelecidos (Mota, 2019). Assim, estudiosos da disciplina de Biologia verificaram que o ensino nessa área vai além das propostas curriculares tradicionalmente impostas, entende-se, que a utilização de aulas pedagógicas experimentais reproduz o real, favorecendo a reflexão e formação de sujeitos críticos e atuantes (Paraná, 2008).

Diante desse cenário, um novo modelo de governo escolanovista surge no final do século XVIII, início do século XIX, com um sistema educacional visando conceder uma escola comprometida com a qualidade do ensino e dispor diferentes oportunidades de aprendizagem influenciando de forma positiva o ensino de ciências naturais (Borba, 2013).

Para o ensino de Biologia, as aulas experimentais surgem para superar o modelo tradicional de ensino, ao viabilizar aulas não apenas teóricas, mas experimentais, possibilitando a formação do conhecimento científico em sala de aula (Paraná, 2008).

Saviani (1997) e Gasparin (2002) afirmam que a instrumentalização do processo de ensino dos conteúdos específicos de Biologia, se fundamenta no momento que o aluno assimila os conteúdos e os transforma em possibilidade de formação pessoal e profissional.

Dessa forma, com a decadência do método de ensino tradicionalista a Escola Nova propõe um novo momento para o ensino de Ciências Naturais no Brasil, as salas de aulas foram comparadas a laboratórios por adotarem distintas formas de aprendizagem ao proporcionar um ensino eficiente e de qualidade aos estudantes, no entanto, a real situação da estrutura física das escolas públicas e a formação superficial dos professores influenciaram de forma negativa a eficiência da proposta, mantendo-se de forma sutil as metodologias de ensino tradicionais (Borba, 2013).

Manifesta-se, mediante internacionalização da educação brasileira, o movimento tecnicista de ensino, com metodologias pouco eficientes privilegiando o estudo de conceitos, com o objetivo de formar profissionais para atender de forma rápida às demandas do mercado de trabalho capitalista (Borges; Lima, 2007). Comprometeu-se dessa forma a eficácia do ensino de Biologia, com



aprendizagens teóricas e práticas de campo e laboratoriais básicas voltadas apenas para uma qualificação superficial em massa para atender definidas atribuições técnicas (Borba, 2013).

Ainda, de acordo com Borba (2013), percebe-se ao longo da história resistência quanto às abordagens alternativas que contribuem para uma qualidade de ensino além dos conteúdos ministrados em sala de aula. Nesse trajeto, diferentes formas de aprendizagem foram propostas e avaliadas em substituição às metodologias tradicionais de ensino, com métodos didáticos que aliam a teoria com a prática, proporcionando ao aluno o protagonismo de sua aprendizagem, transpondo de forma significativa para o ensino da Biologia (Borges; Lima, 2007).

Desse modo, vê-se a importância da realização de atividades experimentais para despertar o interesse do aluno e sua reflexão durante o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, contribuindo significativamente para sua formação integral (Mota, 2019). Com propostas práticas aliadas a teoria, onde o processo de ensino se desenvolve mediante parceria entre alunos e professores, proporcionando um aprendizado integral ou omnilateral no ensino médio integrado à formação profissional para o mundo do trabalho (Lima; Mattar, 2018).

Diante disso, as atividades práticas realizadas nos laboratórios de ciências têm-se demonstrado um recurso pedagógico inovador, ao possibilitar que os alunos evidenciem de forma participativa, crítica e reflexiva os conteúdos ensinados na sala de aula ao relacionar a teoria com a prática laboratorial, influenciando na melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos (Mota, 2019). Como ressalta Paulo Freire que:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula, devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tem - a de ensinar e não a de transferir conhecimento (Freire, 1996, p. 21).

Com base no exposto e considerando a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, criada por meio da lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, se faz necessário pesquisas relacionadas a infraestrutura básica destas instituições de ensino, visando compreender a formação de seus egressos. Segundo Silva, Silva e Azevedo (2020) os Institutos Federais têm entre seus objetivos estimular e apoiar processos educativos que contribuam na geração de trabalho e renda, além da emancipação de seus egressos na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional. Desta forma, para atingir este objetivo as atividades práticas nos laboratórios são de fundamental importância, pois a partir dessas práticas espera-se que o egresso adquira habilidades necessárias ao mundo do trabalho.



3.2 O USO DOS LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA E OS SEUS DESAFIOS

Atualmente os laboratórios de Biologia têm sido um importante espaço para realização de aulas práticas experimentais, o interesse do aluno é estimulado por meio da observação, análise investigativa e, cognitiva facilitando a compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula (Santana *et al.*, 2023). Nos estudos realizados por Ramos (2008) acrescentou que a integração entre teoria e prática proporciona o desenvolvimento pleno do educando em suas múltiplas habilidades e capacidades.

Dessa forma, as atividades experimentais são instrumentos pedagógicos que podem contribuir para formação omnilateral dos estudantes, atrelando a prática e a teoria em um mesmo contexto pedagógico. De acordo com Manacorda (2010, p. 87) a omnilateralidade é o “desenvolvimento total, completo, multilateral, em todos os sentidos, das faculdades e das forças produtivas, das necessidades e da capacidade da sua satisfação”. Para Gouveia (2017) as atividades práticas e experimentais conciliam as vivências dos alunos proporcionando novas formas de reflexões da realidade, quando utilizadas na aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano.

Para tanto, a utilização de metodologias direcionadas para o uso dos laboratórios como recurso para a formação e processo de ensino aprendizagem dos alunos e profissionais vem apresentando desafios, prejudicando a realização de atividades práticas (Santana *et al.*, 2023). Pesquisas apontam alguns dos principais problemas de uso dos laboratórios de ciências e como resolvê-los (Berezuk; Inada 2010; Pereira, 2016; Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017; Mota *et al.*, 2023; Santana *et al.*, 2023).

Observa-se uma preocupação para a construção de laboratórios com estruturas e equipamentos que permitam utilizar o espaço pedagógico com toda sua potencialidade, no entanto, estudos comprovam que a maior parte das escolas públicas de Ensino Médio deixam de cumprir suas atribuições (Pereira, 2016).

Uma pesquisa realizada por Berezuk e Inada (2010) em laboratórios de Ciências nas escolas do município de Maringá, no Paraná, evidenciam mediante relato dos professores que a situação precária dos laboratórios e inexistência de materiais, acrescido, da falta de técnicos de laboratório nas escolas públicas contribui para a redução das aulas práticas e sua qualidade, suscitando, dessa maneira, um ensino com comuns ilustrações teóricas e expositivas. Contrapondo-se ao pensamento de Saviani (1989) sem manusear a realidade não existe Ciência e o pensar alicerça-se na ação.

Pereira (2016) ao analisar as condições estruturais dos laboratórios de ciências de 47 escolas públicas de Ensino Médio do Estado do Acre constatou que a ausência de aulas práticas são resultados de múltiplos fatores, sendo que o maior número dos laboratórios de ciências encontra-se em situação de abandono; em alguns casos os laboratórios estavam sendo utilizados para outras finalidades, como almoxarifado, sala de aula, biblioteca; problemas de licitação impossibilitaram a compra de equipamentos; equipamentos nunca utilizados ou danificados pela umidade; espaços carecem de



reformas ou são insalubres; carência de técnicos habilitados para atuar na área; resistência dos docentes em utilizar os espaços e algumas escolas não dispõe de laboratório de ciências.

Nota-se que equipamentos e materiais insuficientes somados a falta de assistência técnica, bem como a infraestrutura dos laboratórios com espaço limitado para a quantidade de alunos são outros fatores que dificultam o uso da experimentação no Ensino Médio (Mota *et al.*, 2023). Importante destacar, que a instrução dos docentes requer melhorias significativas, sendo fator determinante que também limita o uso do laboratório de ciências (Santana *et al.*, 2023).

Nessa temática, um estudo no âmbito do Ensino Médio de uma rede pública no Ceará e Piauí, constatou que a prática no ensino de Biologia é comprometida devido à falta de capacitação continuada dos professores para que de forma interdisciplinar aliem a teoria com a prática visando um conhecimento sólido relacionado ao cotidiano dos alunos para tornar as aulas mais interativas e significativas (Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017).

Sendo assim, em diferentes localidades e períodos, percebem-se os obstáculos quanto ao uso dos laboratórios, no entanto, os benefícios de utilização desses espaços pedagógicos se destacam (Santana *et al.*, 2023). Visto que, no ambiente do Laboratório de Ciências/Biologia (LCB) se desperta a motivação pela ciência mediante a possibilidade de manipular e visualizar experimentos (Mota, 2019). Além disso, “atividades como essas assumem o papel de contraponto as aulas meramente teóricas e memorísticas” (Santana *et al.*, 2023, p. 241).

Assim, esse espaço pedagógico escolar tem se tornado uma ferramenta relevante para a formação omnilateral, ao desenvolver nos educandos dimensões científicas de raciocínio lógico e dedutivo, desperta a argumentação, imaginação, além da possibilidade de melhor contextualização dos conteúdos, essencial para a formação crítica e emancipadora (Santos; Mota; Solino, 2022). Sempre tendo em mente à práxis em que teoria e prática não são complementares, mas indissolúveis. Como menciona Marx (*apud* Saviani, 1989, p. 32) “Para se ter uma educação transformada, é preciso uma sociedade transformada, e para se ter uma sociedade transformada, é preciso ter uma educação transformada”.

Nesse sentido, verifica-se que, para as metodologias práticas docentes alcancem seus objetivos visando uma educação omnilateral no ensino de ciências e formação integral dos estudantes (Barbosa Filho, 2022), faz-se necessário adotar algumas medidas.

Dessa forma, para a construção dos laboratórios ter-se uma equipe multidisciplinar das instituições de ensino que tenham familiaridade com o funcionamento e estruturas de um laboratório educacional, com técnicos e professores de Ciências e Biologia que saibam manusear os equipamentos, vidrarias e insumos necessários para uma significativa aula experimental das disciplinas e boa qualidade de rotina de funcionamento dos laboratórios (Berezuk; Inada, 2010).



Além disso, a inclusão de atividades práticas experimentais no planejamento curricular dos docentes da Educação Básica como incentivo para metodologias educativas científicas de integração entre teoria com a prática (Santos; Mota; Solino, 2022).

Nesse contexto, Pimentel, Oliveira e Maciel (2017) destacaram a importância da educação continuada na formação dos professores, que:

[...] no sentido da capacitação destes para a transmissão de um ensino de qualidade, em interconexão entre duas perspectivas: teórico-conceitual e a prática, ligada ao cotidiano. Nesse sentido, o uso de novas metodologias mostra-se como um caminho possível nesta direção, além da possibilidade de maior contextualização e interdisciplinaridade de fato, para o ensino de biologia no âmbito do Ensino Médio (Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017, p. 158).

Para tanto, é fundamental que a implementação das aulas experimentais não sejam apenas objetivando que os professores preencham o tempo da aula, mas conscientizar a turma que são continuidade da aula expositiva e essencial tanto como ou superior que essa, visto que serão presenciados a ocorrência dos fatos estudados (Almeida, 2018).

Alinhado a isso, o espaço laboratorial escolar se torna educativo mediante a interação entre o docente e o aluno, pois, aulas meramente expositivas e memorísticas possuem insuficiente contribuição para formação do aprendizado científico dos alunos (Mota *et al.*, 2023). Sendo relevante que as práticas sejam conciliadas com as teorias ministradas em sala de aula mediante debates e interpretações, e de modo algum ser apenas simples ilustrações da teoria (Almeida, 2018).

Outro fator essencial, visando minimizar os desafios quanto ao uso dos laboratórios, são as boas práticas de laboratório, com a finalidade de regulamentar a utilização dos laboratórios didáticos de ensino, visando aprimorar suas rotinas de uso dentro dos padrões de segurança individuais e coletivas.

Acerca disso, Silva e Fiori (2022) discorreram que a partir das rotinas indicadas pelos frequentadores dos laboratórios, realizaram um estudo diagnóstico, referente às boas práticas de laboratório (BPLs) realizadas no decorrer das aulas práticas do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Campus Penedo, com o intuito de contribuir com a qualidade do ensino experimental oferecido pela Instituição e proteger os usuários desses espaços de possíveis incidentes. Quanto ao local da pesquisa escolheu-se o laboratório de Química Analítica Instrumental, por ser o espaço mais agendado e complexo para o desenvolvimento das atividades práticas.

Ainda segundo os autores, primeiramente foi necessário realizar um mapeamento da estrutura do laboratório listando os equipamentos, vidrarias, reagentes disponíveis com intuito de verificar os possíveis riscos existentes. No segundo momento, mediante questionário verificou-se o grau de compreensão e sugestão dos docentes e técnicos referente às boas práticas de laboratório.



Por fim, constataram que a ministração de palestras, elaboração de um guia contendo BPLs, afixação de cartazes com orientações de segurança no interior do laboratório e minicurso sobre a temática visando a formação continuada dos docentes, era necessário para o processo de aprendizagem de todos os usuários relativo ao cumprimento das normas de rotina para uso do laboratório, contribuindo para a qualidade do ensino ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas.

Pode-se considerar então, a partir da leitura, que as instituições públicas precisam conhecer e adotar medidas quanto ao uso e estruturação dos laboratórios de ciências e o envolvimento de todos que utilizam o espaço educativo faz-se necessário para a implementação de ações, normas e gerenciamento sobre as BPLs.

E mesmo diante dos desafios relacionados quanto ao uso dos laboratórios de ciências, como menciona Silva e Fiori (2022), os autores concluem sobre a importância dos laboratórios e as práticas de ensino nesses espaços, como fundamentais na formação dos egressos visando a inserção no mundo do trabalho:

Estas aulas práticas são consideradas importantes para complementar o conteúdo teórico exposto em sala de aula, pois quando se trata de cursos profissionalizantes, promovem um conhecimento prático o qual o discente vivenciará em seu futuro ambiente de trabalho [...] (Silva; Fiori, 2022, p. 1835).

A indissociabilidade entre teorias e práticas educativas tem-se tornado uma ferramenta essencial na formação para o mundo do trabalho na educação profissional e tecnológica. Sendo assim, o laboratório de ensino mediante suas respectivas particularidades e atividades práticas educativas que proporciona, torna-se um ambiente facilitador da aprendizagem e formação omnilateral, ou seja, profissionais preparados considerando suas diversas habilidades (Alves *et al.*, 2007).

3.3 A RELEVÂNCIA DOS LABORATÓRIOS NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

A finalidade dos laboratórios nas instituições de ensino é contribuir de forma prática com a assimilação e fixação do conteúdo abordado em sala de aula com o objetivo de contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos educandos (Santana *et al.*, 2023). Ou seja, “o laboratório, a aula prática são ferramentas que proporcionam o desenvolvimento do aluno como um todo” (Almeida, 2018, p. 34).

De acordo com Grandini e Grandini (2004), o laboratório didático é um espaço que oportuniza aos estudantes testar a teoria na prática mediante a manipulação de instrumentos experimentais, estimulando no decorrer da diversidade de atividades o interesse pela área científica. Com isso, a importância da teoria e prática se faz necessário, sendo assim Karl e Engels (1998 *apud* Kuenzer, 2016, p. 6) afirma que:



Homens e mulheres só conhecem aquilo que é objeto de sua atividade, e conhecem porque atuam praticamente; por isso, a produção ou apreensão do conhecimento produzido não pode se resolver teoricamente através do confronto dos diversos pensamentos, ou seja, pelo trabalho intelectual, e sim através do confronto entre teoria e prática, do qual emergem novas sínteses com potencial transformador da realidade (Karl; Engels, 1998 *apud* Kuenzer, 2016, p. 6).

Para Rosset *et al.* (2020), em relação a inserção dos egressos dos cursos técnicos no mundo do trabalho, as aulas práticas, visando uma educação integrada, contribui para a aproximação do ambiente de trabalho e suas relações interpessoais. Nesta finalidade, compreende-se que o laboratório de Ciências/Biologia é um ambiente pedagógico fundamental na instituição de ensino, propício para o desenvolvimento de diversificadas metodologias didáticas (Santos; Mota; Solino, 2022).

Nesse contexto, surgem as atividades práticas realizadas nos laboratórios, ambiente específico que possibilita a aplicação direta dos conteúdos trabalhados na teoria, colaborando para conservação e ampliação do conhecimento como processo de ensino-aprendizagem na educação profissional (Rosset *et al.*, 2020). Ainda nesse contexto, Silva e Fiori (2022) destacam que:

Especialmente nas disciplinas da área técnica, as aulas práticas de laboratório representam uma possibilidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prático e contextualizado com os objetivos da formação profissional, integrando os conteúdos do ensino básico aos de formação técnica (Silva; Fiori, 2022, p. 1833).

Corroborando com essa ideia, Rosset *et al.* (2020) desenvolveram uma pesquisa com os estudantes do curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal do Paraná, campus Colombo. Tendo como objetivo averiguar como a aula prática realizada no laboratório Multidisciplinar contribuíam para a educação profissional de jovens e adultos (PROEJA).

No primeiro momento, foram expostos aos alunos de forma teórica as concepções de Testes Afetivos ministrados na disciplina de Análise Sensorial de Alimentos, e concomitante foi aplicado aos alunos exercícios teóricos abordando a utilização e relevância dos testes sensoriais como forma de prepará-los para a atividade prática a ser realizada no laboratório.

Posteriormente no laboratório Multidisciplinar os alunos acompanharam de forma prática os processos envolvidos em um teste sensorial apresentando os resultados obtidos mediante a elaboração de relatório.

Constatou-se que durante o desenvolvimento das atividades teóricas e práticas, além da possibilidade de interação na análise dos conceitos, os alunos compreenderam os conteúdos de forma eficaz preparando-os para enfrentar de forma colaborativa e consciente os desafios relacionados à carreira profissional.

De acordo com Saviani (2007):



O papel fundamental da escola de nível médio será, então, o de recuperar essa relação entre o conhecimento e a prática do trabalho. Assim no ensino médio já não basta dominar os elementos básicos e gerais do conhecimento que resultam e ao mesmo tempo contribuem para o processo de trabalho na sociedade. Trata-se, agora, de explicitar como o conhecimento (objeto específico do processo de ensino), isto é, como a ciência, potência espiritual, se converte em potência material no processo de produção. Tal explicitação deve envolver o domínio não apenas teórico, mas também prático sobre o modo como o saber se articula com o processo (Saviani, 2007, p. 160).

Assim, a aula prática contribui para compreensão da teoria sobretudo no ensino de Ciências, tornando o desenvolvimento da aprendizagem realmente significativo, e sendo uma área de conhecimento amplo torna-se inaceitável ministrar os conteúdos apenas teoricamente (Almeida, 2018).

Dentro desse contexto, os profissionais da educação necessitam fomentar junto a gestão escolar a relevância da implementação e utilização dos laboratórios, uma vez que são ferramentas didáticas fundamentais para o aperfeiçoamento do ensino e aprendizagem (Silva, 2023).

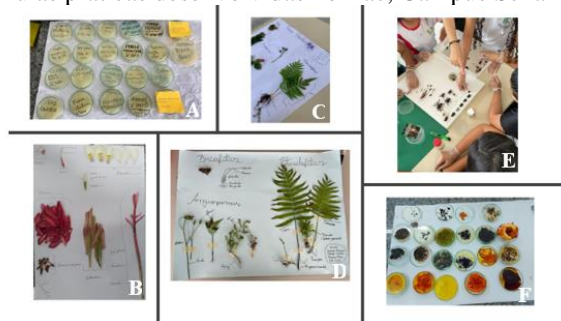
Em acréscimo as contribuições das atividades práticas, Rosset *et al.* (2020, p. 11) mencionaram que “existe a possibilidade de integração de outras disciplinas, como Língua Portuguesa ou Metodologia Científica, aproximando conteúdos e trabalhando a aula prática de forma interdisciplinar”.

Assim, Silva (2023) relata que as atividades experimentais requerem ser contextualizadas proporcionando ao educando relacionar a teoria e a prática de forma reflexiva, com avaliações planejadas que apresentem propostas de ensino que dispensem os padrões do tradicionalismo.

Nesse sentido, exposições em sala de aula conciliadas com as práticas no laboratório possibilitam ao aluno melhor compreensão de conceitos e fenômenos, e ao mesmo tempo em que colocam a teste às teorias mediante atividades experimentais os estudantes adquirem familiaridade com os equipamentos, e aptidões significativas para estudos ulteriores ou para a integração no mundo do trabalho (Aguar *et al.*, 2005).

Como ilustrado na figura 1, as atividades experimentais no Instituto Federal do Acre revelam que a realização de aulas práticas no ensino de ciências é permeada por uma aprendizagem contextualizada e reflexiva, sendo uma ferramenta promissora como forma de explorar o conhecimento teórico mediante combinação estratégica das práxis, prática aliada à teoria, durante o processo de ensino e aprendizagem (Castro; Goldschmidt, 2016).

Figura 1. Aulas práticas desenvolvidas no Ifac, Campus Sena Madureira.



Fonte: cultura de microorganismos (A) classificação das plantas (B), briófitas e pteridófitas (C) e (D), artrópodes (E), detecção de carboidratos, lipídios e proteínas em alimentos (F). Ribeiro, 2025.

Portanto, é possível inferir que a educação profissional tem como objetivo a formação humana em todos os sentidos visando o desenvolvimento de suas amplas dimensões, tendo a teoria e prática como elo da formação profissional (Araújo; Frigotto, 2015).

Por fim, ao se fazer uma análise no documento Base que regulamenta a “Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio” (BRASIL, 2007), observa-se em seu capítulo: Concepções e Princípios, as categorias sobre nas quais está alicerçado, firmado o Ensino Médio Integrado, a saber: i) formação humana integral; ii) trabalho, ciência, tecnologia e cultura como categorias indissociáveis da formação humana; iii) trabalho como princípio educativo; iv) pesquisa como princípio educativo; e por fim, v) relação parte-totalidade na proposta curricular.

Desta forma, Guilhermino *et al.* (2023) afirmaram que,

Ensino Médio Integrado apresenta, em sua essência, a superação da dicotomia entre escola para quem pensa e escola para quem executa, ao possibilitar ao aluno a formação geral e a formação profissional sem privilegiar uma em detrimento da outra (Guilhermino *et al.*, 2023, p. 8).

O que destaca a relevância da integração das práticas experimentais a grade curricular de Biologia, proporcionando aos alunos uma educação científica aplicável ao seu cotidiano, contribuindo para o aprofundamento dos saberes biológicos ao despertar habilidades de compreensão e análise dos aprendizados adquiridos, além de estimular o trabalho em equipe e a aprendizagem mais significativa (Silva *et al.*, 2024).

Desta forma as atividades práticas em laboratórios de ciências na formação profissional e tecnológica defendida aqui não se limitam a uma formação profissionalizante, considerando que não objetiva reduzir a formação profissional apenas para o desenvolvimento de habilidade práticas, deve-se considerar que os alunos apresentem o embasamento científico e as relações vinculadas ao mundo do trabalho. Além disso, se deve considerar que a educação profissional não se limite a um ensino puramente baseado em teorização dos conteúdos.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios encontrados para utilização e implementação dos laboratórios no ambiente escolar, mediante a pesquisa observa-se a importância desse espaço pedagógico para despertar o interesse do aluno, sua reflexão, criatividade e preparação para o mundo do trabalho. Onde teoria e prática, essencial para melhor fixação e assimilação dos conteúdos, são possíveis dentro de um mesmo contexto pedagógico.

Percebe-se a necessidade de profissionais qualificados para atuar em suas profissões, não apenas como meros reprodutores dos conhecimentos adquiridos durante sua formação escolar, mas sujeitos operantes que saibam conciliar de forma completa as teorias ensinadas em sala de aula com as vivências necessárias ao bom desempenho profissional.

Constatou-se a importância dos laboratórios na Educação Profissional e Tecnológica, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos e formando profissionais qualificados para atuação colaborativa e integral em diversas áreas.

Desta forma, uma educação emancipadora visando uma formação para o mundo do trabalho na Educação Profissional e Tecnológica perpassa a sala de aula e os laboratórios de Biologia mostram-se integrantes desse universo pedagógico, contribuindo de forma significativa para a formação exitosa dos alunos e futuros profissionais.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio financeiro do Instituto Federal do Acre proveniente do EDITAL Nº 12/2024/PROINP/IFAC e ao Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT.



REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. E. M.; GAMA, E. A.; COSTA, S. M. **Física no Ensino Médio**. Ciências da Natureza e Matemática. UFRJ, 2005. Disponível em: <http://omnis.if.ufrj.br/~curriculo>.
- ALMEIDA, R. L. D. **A importância da aula prática para o ensino de ciências**. 2018. 38 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.
- ALVES, N. G.; LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S. Laboratório: espaço e ações na formação politécnica do trabalhador em saúde. **EPSJV**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 273-298, 2007.
- ARAÚJO, M. D. S.; FREITAS, W. L. D. S. A experimentação no ensino de biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 22-35, 2019. DOI: 10.46667/renbio.v12i1.86.
- ARAUJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.
- BARBOSA FILHO, A. C. **O ensino de ciências na escola de tempo integral e a formação omnilateral**. 2022. 63 p. Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2022.
- BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos Laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.
- BORBA, J. B. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no brasil**. 2013. 30 f. Monografia de especialização (Pós Graduação em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.
- BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. D. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.
- BRASIL, **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 29 de DEZ. 2008. Acesso em 07 de agosto de 2024.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Documento Base. Brasília: MEC, 2007.
- CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 727-759, 2018.
- CASTRO, T. F. D.; GOLDSCHMIDT, A. I. Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 116-134, 2016.

- FREIRE, P. (1996). **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1996.
- GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2009.
- GOUVEIA, R. V. S. **As atividades práticas e experimentais no ensino de ciências da natureza no ensino médio em uma escola estadual do Amazonas**. 2017. 92 f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação/CAEd. Programa de Pós Graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública. 2017.
- GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Sociedade Brasileira de Física, v. 26, n. 3, p. 251-256, 2004.
- GUILHERMINO, J. M. A.; ALIANÇA, P. T. S. M. da S.; BATISTA, A. P.; COSTA, A. P. B.; GOMES, B. E. G.; SANTOS, É. M. “Farol da Integração”: Relatórios de Prática Profissional e o Currículo Integrado. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 23, p. e13284, 2023. DOI: 10.15628/rbept.2023.13284. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/13284>. Acesso em: 7 ago. 2024.
- INTERAMINENSE, B. D. K. S. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, 2019, v.13, n. 45 SUPLEMENTO 1, p. 342-354. ISSN: 1981-1179.
- KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a aprendizagem flexibilizada. **Anais**. Reunião Científica Regional da ANPED – XI ANPED SUL. Curitiba/PR, 2016. p. 1 – 22.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- LEAL, M. C.; CHIEREGATTO, L. C. Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de ciências e matemática: uma relação professor/aluno. **Revista de Comunicação Científica**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2018.
- LIMA, M. S.; MATTAR, S. **A formação integrada nos institutos federais como travessia para uma educação politécnica**. 2018. Tese (doutorado) - Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP). Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/snemi/102894-A-FORMACAO-INTEGRADA-NOS-INSTITUTOS-FEDERAIS-COMO-TRAVESSIA-PARA-UMA-EDUCACAO-POLITECNICA>. Acesso em: 08 fev. 2024.
- MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2010.
- MOTA, M. D. A. M. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas do Estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios**. 2019. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.



MOTA, M. D. A.; SILVA, W. D. A.; RIBEIRO, L. S.; LEITE, R. C. M. Experimentação e docência nas ciências da natureza: o que pensam e fazem professores de laboratório de escolas públicas estaduais do Ceará?. **REVISTA PEDAGÓGICA**, (CHAPECÓ. ONLINE), v. 25, p. 1-24, 2023.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, jul. / dez., 1996.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2008.

PEREIRA, F. S. **Formas de Superação da situação da experimentação em ensino de física nas escolas públicas do Estado do Acre**. Orientador: Alejandro Fonseca Duarte. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2016.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 47, 2021.

PIMENTEL, P. M. S.; OLIVEIRA, M. V. P.; MACIEL, E. M. Teoria e prática no âmbito do ensino médio: análise de casos no Piauí e Ceará para o Ensino de Biologia. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 158–173, 2017. DOI: 10.26843/rencima.v8i3.1200.

RAMOS, M. Concepção do Ensino Médio Integrado. In: ARAÚJO, R. M. L, PORTO, A. M. N de S & TEODORO, E. G. (ORG). **O Ensino Médio Integrado no Pará como Política Pública**. Belém: SEDUC, 2008.

ROSSET, M.; DOS SANTOS, M.; LEÃO, G. M. C. Aula prática: um estímulo para o desenvolvimento da interatividade intelectual, física e social dos estudantes. **EJA em Debate**, Paraná, Ano 9. Ed. n. 16, Jul./ Dez. 2020.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Atividade prática investigativa sobre os Grupos Sanguíneos: uma simulação da tipagem sanguínea. **DIVERSITAS JOURNAL**, v. 8, p. 238-251, 2023.

SANTOS, B.F.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam?. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 11, p. 1-21, 2022.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 1997.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politécnica**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007.

SILVA, M. A. F. da. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2005. 263 p.

SILVA, C. M. D.; FIORI, A. P. S. D. M. Estudo sobre as boas práticas de laboratório no campus Ifal Penedo. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 13, n. 1, p. 1831-1841, 28 jun. 2022.



SILVA, D. C. M. D.; BARROS, R. P. D.; ARAÚJO, A. D. S.; MIRANDA, J. D. S.; TORRES, I. L. N.; SILVA, R. C. D.; SANTOS, P. F. D.; LIMA, C. F. M. D. A experimentação em biologia como instrumento para a compreensão e construção do saber científico na formação docente. **ARACÊ**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 12963–12976, 2024.

SILVA, R. de S.; DA SILVA, F. R.; DE AZEVEDO, J. M. A. Contribuições do Instituto Federal para a formação profissional e avanços educacionais no Extremo Oeste da Amazônia. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 29, p. 42–60, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3345>. Acesso em: 7 ago. 2024.

SILVA, T. A. D. **A importância do uso do laboratório para o ensino e aprendizagem de física**. 2023. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Sena Madureira, 2023.

WOU, M. Atividade prática sobre biologia Celular para o ensino técnico de nível médio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 50. p. 257–263, 2021.

