

A DISCIPLINA LABORATÓRIO DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS (LPE) E O LETRAMENTO CIENTÍFICO NO NOVO ENSINO MÉDIO

QUADROS, João Pedro Queiroz ¹
ANDRADE, Felipe Rodrigues ²
SANTOS, Lilian Carmen Lima dos ³
QUEIROZ, Maria Elisa Ferreira de ⁴

RESUMO: A experimentação científica é uma estratégia didática que contribui para consolidar o letramento científico na Educação Básica, seja por meio de aulas práticas, demonstrações ou projetos de pesquisa. A pouca familiaridade dos estudantes com essa estratégia não permite o desenvolvimento do letramento científico, uma vez que faltam conhecimentos básicos para que se alcance uma aprendizagem significativa. A partir de uma atividade de experimentação científica, desenvolvida na disciplina de Laboratório de Práticas Experimentais, sobre pigmentação natural, durante a Residência Pedagógica, o letramento científico e matemático foram trabalhados, reduzindo dificuldades dos estudantes na compreensão científica e matemática. A culminância dessa atividade de experimentação científica resultou na apresentação de trabalhos na Feira de Ciências realizadas na escola campo, contribuindo para a ampliação de conhecimento sobre pigmentação com uso de urucum e jenipapo, a partir de testes com diferentes fixadores.

PALAVRAS-CHAVE: iniciação científica; LPE; novo ensino médio; pigmentos naturais;

1 INTRODUÇÃO

As práticas didático-pedagógicas desenvolvidas por professores desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento, ao trazer novas estratégias, métodos e abordagens que visam facilitar o desenvolvimento cognitivo, emocional, social e ético dos estudantes. Atualmente, existe uma constante busca por práticas que sejam inovadoras e que atendam às necessidades de aprendizado dos alunos da Educação Básica (E.B.).

Nesse contexto, o Programa de Residência Pedagógica (PRP) é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores, surgindo como

¹ Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas >, Bolsista do Programa de Residência Pedagógica, UFAL, Campus AC. Simões, joao.quadros@icbs.ufal.br

² Mestre em Educação/ Professor de Biologia, na rede estadual de ensino de Alagoas, Preceptor do Programa Residência Pedagógica, UFAL, Campus AC. Simões, felipe.andrade@professor.educ.al.gov.br

³ Doutora em Educação Brasileira/Professora Adjunta, Coordenadora de área, Bolsista Programa de Residência Pedagógica, UFAL, Campus A. C. Simões, lilian.santos@icbs.ufal.br

um campo de transformação, unindo teoria e prática na formação de futuros professores (Junior e Maurício, 2021). Os discentes de licenciatura têm a oportunidade de participar ativamente dentro da Educação Básica e são envolvidos por uma experiência de imersão, passando por etapas de observação, participação e regência, o que contribui para a formação de uma identidade profissional do docente, bem como integra novidades na realidade escolar.

Para estimular o interesse dos estudantes da E.B. pela ciência e como aplicá-la em seu cotidiano, os discentes residentes, participantes do PRP fizeram uso de suas atribuições de formação docente inicial e continuada para intervir em aulas da disciplina Laboratório de Práticas Experimentais (LPE), que compõe a matriz curricular do Novo Ensino Médio (NEM) na rede estadual de ensino de Alagoas. Nesta disciplina, residentes e alunos da escola campo, idealizaram projetos voltados para a investigação científica. Dos cinco projetos selecionados, o intitulado “Pigmentação natural” foi escolhido pelos alunos de uma das turmas do 1º ano do Ensino Médio da escola campo.

O objetivo deste trabalho é mostrar como a Ciência pode ser mais dinâmica e atraente para os alunos, a partir da interação entre docentes, discentes e comunidade, que desenharão os contornos de uma educação crítica e reflexiva para os presentes, assim como os desafios e conquistas dos residentes dentro da disciplina de LPE.

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada sob forma de relato de experiência durante o Programa Residência Pedagógica (PRP). Foram registradas as experiências do residente a partir de maio de 2023 até dezembro do mesmo ano, numa escola estadual localizada no município de Maceió, Alagoas e em parceria com a universidade. A instituição pertence à rede estadual de ensino, cuja secretaria de educação adotou o Novo Ensino Médio no ano de 2022. A escola compõe o Programa Alagoano de Ensino Integral (pALei), oferecendo a educação de tempo integral, com 9 horas de aula por dia, com currículo distribuído entre Formação Geral Básica (FGB), com disciplinas tradicionais e Itinerários Formativos, com disciplinas novas, no qual faz parte a disciplina de Laboratório de Práticas Experimentais (LPE).

As estratégias utilizadas para auxiliar na adaptação de algumas disciplinas da área de Ciências da Natureza à realidade dos estudantes, se deu no componente curricular de LPE, com o desenvolvimento do projeto sobre Pigmentação Natural em

uma turma da 1ª série do Ensino Médio. As aulas foram planejadas para que a disciplina pudesse dar suporte na elaboração de um experimento, que foi apresentado na Feira de Ciências realizada no mês de novembro de 2023 na escola campo.

Uma das primeiras estratégias empregadas foi a elaboração de aulas expositivas, enfatizando o histórico de contribuições dadas por povos originários na construção de conhecimentos científicos. Para a realização das aulas, foram utilizadas apresentações em slides projetadas na TV que cada sala de aula dispunha. Na sequência, foram realizadas aulas práticas de como produzir tintas a partir de pigmentos naturais.

A aproximação com os estudantes se deu a partir de uma linguagem simples, objetiva e contextualizada, baseada em aspectos interculturais. Como reforço, foi realizada uma sequência de aulas sobre evolução e domesticação do urucum (*Bixa orellana*), que foi um dos produtos de onde se retirou pigmentos naturais no projeto. Nessas aulas foram trabalhados assuntos de genética, evolução humana, seleção natural e biotecnologia aliada a uma concepção histórica, cujo objetivo foi promover reflexões e aprofundamento durante o desenvolvimento do projeto.

Para as aulas práticas, os materiais utilizados na escola foram os equipamentos disponíveis no laboratório, como vidrarias, equipamentos de proteção individual (EPI), televisores para exibir as apresentações em slides e quadro branco. Já os materiais utilizados para a extração de pigmentos foram adquiridos pelos alunos, como terra e sementes doadas (urucum – *Bixa orellana*) e frutos (jenipapo – *Genipa americana*), para a extração de tintas naturais.

Para a produção de tintas utilizando terra, foi utilizada a metodologia de Faria e Schimid (2015), em que, para 8 kg de terra seca ao ar, utilizou-se 4 kg de cola branca PVA e 8 litros de água. Nessa atividade, os estudantes fizeram inicialmente, o peneiramento da terra (malha de 2mm), com separação dos materiais vegetais e posterior secagem ao ar livre. Em seguida, eles ajustaram o método de produção das tintas para a produção de uma quantidade menor, a partir de um cálculo de regra de três simples. O material resultante foi utilizado para pintura em papel A4.

Em relação à extração de corante do jenipapo, os estudantes desenvolveram um método adaptado de Renhe et al. (2009). O fruto imaturo (verde) foi triturado e colocado em um Becker de 100ml, que foi aquecido em banho maria, a uma temperatura de 75° C por 15 minutos, tempo em que começou a aparecer a cor azul. Deste preparado, foram retirados 50g e fervidos em 100ml água de torneira por dez

minutos, seguido de peneiramento. No líquido resultante foram adicionadas quatro amostras de tecido de fibra de algodão, previamente lavados com água e sabão, que foram novamente fervidos por mais 15 minutos.

Para as sementes de urucum, os métodos usados para extração dos pigmentos não seguiram uma metodologia disponível na literatura, mas partiram de experiências e vivências com uso anterior da planta pelos estudantes e residentes. Foram testadas duas maneiras de extração: a primeira utilizou uma solução composta por 5g de sementes de urucum *in natura* imersas em 100ml de etanol (70%) por 40 minutos, da qual 25g da solução resultante se adicionou 100ml de água e 100ml de cola branca, agitadas e testadas em papel A4; na segunda foram utilizadas sementes imaturas (verdes), secas em estufa de circulação forçada, a uma temperatura de 75°C por 24h. Em seguida, as sementes foram fervidas em água da torneira por dez minutos e o material foi peneirado. No líquido resultante, repetiu-se a adição de tecidos da mesma forma como aplicado ao corante azul extraído do jenipapo.

Para fixação da cor nos tecidos para ambos os pigmentos, foram experimentadas três substâncias: bicarbonato de sódio, acetato de ferro e pedra hume, separadas em Becker de 100ml e diluídas em água de torneira em temperatura ambiente, na proporção de 10g para 100ml. Um dos recipientes funcionou como controle, onde se preencheu apenas com água, sem adição de fixador. As amostras de tecidos tingidos foram imersas separadamente em cada recipiente, totalizando quatro amostras para os tecidos tingidos com urucum e quatro para o jenipapo, por 15 minutos. Após este período, os tecidos foram lavados em água corrente e em seguida, colocadas para secar ao ar livre.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dificuldade inicial da atividade experimental foi trazer o tema de pigmentos naturais para o contexto cotidiano dos estudantes da turma, pois houve pouca participação discente, assim como, evasão das aulas e desinteresse pelo assunto, já que se tratava de uma disciplina prática e desconhecida para eles. As práticas pedagógicas que envolveram reflexão sobre os problemas ambientais causados por pigmentos artificiais e a produção textual foram as primeiras atividades para vencer as dificuldades iniciais. No entanto, foi a partir da última estratégia sobre a sequência de aulas sobre a evolução e domesticação do urucum que trouxe um maior interesse

da turma com a pesquisa sobre pigmentos naturais, o que motivou a participação dos alunos na disciplina de LPE.

Para ampliar o conhecimento sobre determinada área é necessário ter alguns conhecimentos predecessores. Esses saberes basilares, que mudam à medida que se aprende, são descritos por Ausubel (1963) que os nomeia "subsunçores". Ora, se são os subsunçores ponto de ancoragem para conhecimentos derivados, sua ausência interrompe o processo de ensino e aprendizagem. Por essa razão, a teoria da Aprendizagem Significativa, só se faz quando há estruturas cognitivas propícias para assimilação de novos conhecimentos. A relação de um conceito complexo com saberes do cotidiano do discente é, desse modo, uma estratégia fundamental na construção do conhecimento por meio da Aprendizagem Significativa.

A experimentação científica, embora atraente, quando apresentada descolada da realidade do alunado, tem pouco efeito, pois muitas vezes não possibilita uma Aprendizagem Significativa. No entanto, ao dar contornos palpáveis para tais experimentos, faz-se possível o alcance de subsunçores, o que explica a melhoria no desempenho dos estudantes a partir do uso de novas estratégias didáticas, como o envolvimento com questões ambientais locais.

Nas aulas sobre o pigmento natural com terra, houve resistência da turma para efetuar o cálculo de proporção dos materiais para confecção da tinta. Na primeira tentativa, os estudantes não utilizaram as proporções certas, falhando no resultado. Na segunda tentativa, utilizaram as medidas previamente calculadas pelo residente, com resultado satisfatório. O uso da tinta se mostrou efetivo em papel A4 (Fig. 1).

Figura 1: Amostras de papel A4 pintado à mão com tinta natural feita com terra (setas)



Fonte: Autor, 2023

Nas práticas de pigmentos naturais do jenipapo, os estudantes realizaram todas as etapas do experimento com atenção (Fig. 2 A-B) e obtiveram no final, uma tinta de cor azul (Fig. 2 C), que os deixaram mais impressionados. Para se trabalhar com o jenipapo, fez-se necessário contextualizar sua utilização por comunidades indígenas, antes de iniciar o experimento, da mesma forma como foi trabalhado com o urucum.

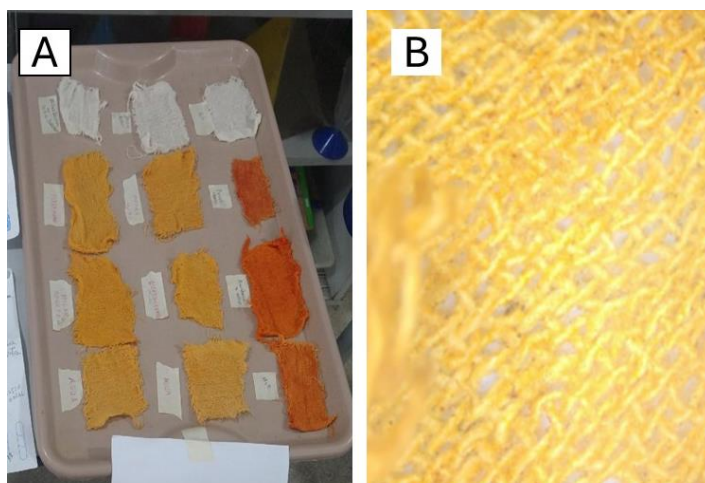
Figura 2: (A) Prática de extração de pigmentos de jenipapo. (B) Cor azul da tinta extraída do jenipapo



Fonte: Autor, 2023.

No teste com tecidos, o pigmento do jenipapo corou inicialmente o tecido (Fig. 3 A-B), mas descorou após ser imerso nas substâncias fixadoras e na água, não se mostrando eficiente para tingir a fibra de algodão. Infere-se que a não pigmentação da fibra de algodão se deu pelo tipo de pigmento que existe no jenipapo, que é um composto fenólico, solúvel em água e sensível às mudanças de pH (Renhe et al; 2009).

Figura 3: (A) pedaços de tecidos de algodão (B) fibras de algodão coradas de urucum (*Bixa orellana*)



Fonte: Autor, 2023.

Nas práticas de pigmentação com uso do urucum, foram produzidas tintas para papel e tecidos de fibra de algodão com os experimentos. No papel, a tinta ficou pouco concentrada, mas tinha consistência cremosa e deixava um aspecto macio, sem danificar o papel. O tom de cor foi laranja e permaneceu estável em relação à resistência física. Já em relação a pigmentação das fibras de algodão, foram obtidos quase todos os tecidos na cor laranja, tanto no controle, quanto na pedra hume, bicarbonato e acetato de ferro. O fixador que teve maior diferença foi o de bicarbonato, que deixou uma cor mais viva tanto na extração em água em temperatura ambiente, quanto em água quente. As cores foram diferentes na extração em temperatura ambiente e no calor, ficando mais corada na primeira situação, do que na segunda. Após a experimentação, mesmo com a lavagem dos tecidos com água, os excessos saíram e permaneceu a pigmentação.

A fixação do pigmento pode ter sido mais eficiente pelo fato do urucum ter carotenoides lipossolúveis em sua composição e o uso de fixadores pode ter potencializado a ação dele nos tecidos (Diniz, Franciscatti E Silva, 2022), sendo o urucum, uma planta com potencial para atividades que envolvam tecidos.

A dificuldade dos estudantes para realizar cálculos simples e pensar cientificamente pode estar relacionada à falta de uma Aprendizagem Significativa, o que pode ser evidenciado pelo baixo nível do Estado e do país em avaliações internacionais. Em Alagoas, tanto o letramento científico quanto o matemático são insuficientes, de acordo com os índices propostos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) a partir de sua avaliação em larga escala, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Em 2015, último ano em que a organização avaliou o Brasil por estado, Alagoas, alcançou a pior nota média em Ciências (360) e Matemática (339). Em comparação, a nota média do Brasil naquele ano foi 401 e 371, a terceira menor nota da América Latina em Ciências e a segunda pior em Matemática.

Durante o período de experimentação e pesquisa, os estudantes se mostraram mais participativos nas aulas práticas, com trabalho colaborativo para realização dos trabalhos, que contou com a escrita dos resultados dos experimentos, a confecção de banners e organização para a feira de ciências, demonstrando o potencial da disciplina LPE e ação do PRP em trabalhar com letramento científico. A disciplina seguiu um caráter mais prático, onde foram direcionadas aulas que incentivaram a criatividade, curiosidade e percepção dos estudantes em relação à pesquisa científica, além de

terem compreendido algumas noções básicas de como usar um laboratório para desenvolver trabalhos e de como funciona uma pesquisa científica.

Para os residentes, as atividades planejadas que foram testadas e experimentadas com os alunos, necessitaram de readaptação às exigências de cada aula, o que ajudou a trazer elementos das ciências da natureza para a LPE e a provocar no fazer docente a formação contínua, sensível e adaptada à realidade, motivação e desenvolvimento de interesse nos estudantes. Assim, atuar no PRP durante a graduação como residente é fundamental na formação inicial, e assim, manter o futuro professor mais engajado nas transformações do mundo e em suas práticas docente, que podem trazer mais qualidade à educação básica desenvolvida no país.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento do projeto, percebeu-se como a escola ainda está se adaptando às novas mudanças do NEM, principalmente com a chegada dos residentes que precisavam passar pelo processo formativo da RP e experienciar o cenário da Educação Básica diante do Novo Ensino Médio. Estes novos conhecimentos foram necessários, tanto para a elaboração das estratégias para agir com os estudantes, quanto para adquirir confiança na construção de projetos para as disciplinas do NEM.

A experiência com a disciplina de LPE ajudou a entender como é necessário estruturar noções básicas de pesquisa científica, para que os estudantes tenham noção de como se desenvolve o conhecimento nas ciências. Nesse sentido, observou-se que na sala de aula, é sempre preciso adequar as atividades conforme as necessidades dos estudantes e que o direcionamento desta disciplina para a feira de ciências, possibilita a organização de um projeto por meio da pesquisa científica.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pelo auxílio desde o início da pesquisa.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P. **The Psychology of Meaning Verbal Learning**. New York: Grune & Stratton, 1963.

BRASIL. MEC. INEP. BRAZIL IN PISA 2015 : EXECUTIVE SUMMARY Brasília: INEP/MEC, 2016. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/documentos/2016/brazil_in_pisa_2015_digital.PDF. Acesso em 5 nov. 2023.

BRASIL. MEC. INEP. RELATÓRIO BRASIL NO PISA 2018. Brasília: INEP/MEC, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/avaliacoes_e_exames_da_educacao_basica/relatorio_brasil_no_pisa_2018.pdf. Acesso em 5 nov. 2023.

DINIZ, Juliana Furian; FRANCISCATTI, Patricia; SILVA, Taís Larissa. Tingimento de Tecidos de Algodão com Corantes Naturais Acafrão (Curcúma) e Urucum. **Iniciação Científica Cesumar**, v. 13, n. 1, 2011. Disponível em: <<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/iccesumar/article/view/1903/1231>> Acesso em: 31 mar. 2024

FARIA, F. C., SCHMID, A. L., Avaliação do Comportamento de Tintas Naturais para construção Civil Frente ao Intemperismo Através de Ensaio de Envelhecimento acelerado. *In: XIII Encontro Nacional e IX Encontro Latino-americano de Conforto no Ambiente Construído*. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283347199_AVALIACAO_DO_COMPORTAMENTO_DE_TINTAS_NATURAIS_PARA_CONSTRUCAO_CIVIL_FRENTE_AO_INTemperismo_ATRAVES_DE_ENSAIO_DE_ENVELHECIMENTO_ACELERADO Acesso em: 29 fev. 2024

JUNIOR, Luiz Martins. MAURÍCIO, Suelen Santos. O programa Residência Pedagógica: o processo de formação inicial de professores/as de geografia. *In: MARTINS, Rosa Elisabete Militz Wypczynski. SOUZA, Alba Regina Battisti de. FILHO, Lorival José Martins. Programa de Residência Pedagógica e formação inicial de professores/as – experiências e diálogos*. 1º ed, Campo Grande: Editora Inovar, 2021. 24-41p.

RENHE, I. R. T. et al.. Obtenção de corante natural azul extraído de frutos de jenipapo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 6, p. 649–652, jun. 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000600015>> Acesso em: 31 mar. 2024