ISSN: 2358-8829

CONFECÇÃO DE MAQUETE COM RESÍDUOS SÓLIDOS: uma estratégia inovadora aplicada ao ensino de biologia na Rede Estadual de Ensino no Município de Coelho Neto

Marcelo Robson Soares de Araújo [1]
Hérica Laysse Silva Oliveira [2]
Maria Beatris Teixeira da Silva [3]
Hernando Henrique Batista Leite [4]

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia envolve a compreensão de estruturas, fenômenos e processos que, em múltiplos contextos, não podem ser observados de forma direta pelos estudantes, sobretudo ao abordar conteúdos afetos à Citologia, anatomia e morfologia vegetal e animal. Essa característica intrínseca pode tornar determinados conhecimentos excessivamente abstratos se trabalhados predominantemente por meio de exposições orais, textos didáticos e representações bidimensionais. Nesse sentido, Fialho (2013) destaca que as dificuldades vivenciadas pelos alunos na assimilação de conteúdos biológicos podem repercutir negativamente em seu interesse e motivação pela disciplina, o que evidencia a imperiosa necessidade de diversificar as estratégias pedagógicas empregadas no cotidiano escolar.

Tal problemática assume contornos ainda mais complexos em cenários educacionais marcados pela escassez de infraestrutura, laboratórios científicos equipados e recursos didáticos específicos. Em tais condições, o emprego de materiais alternativos surge como uma possibilidade viável para ampliar as formas de representação dos conhecimentos científicos. Ao abordarem o uso de modelos didáticos no ensino de Citologia, Dantas et al. (2016) assinalam a relevância desses recursos pedagógicos para favorecer a apreensão de conceitos dotados de alto nível de abstração. A adoção de tais metodologias não devem ser compreendida como mera substituição da fundamentação teórica, mas sim como uma articulação necessária entre o saber científico e experiências pedagógicas que promovam o protagonismo e a participação ativa dos alunos.

[1] Professor Esp. do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da UEMA, marcelorobson1981@gmail.com;
[2] Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da UEMA, hericalaysse@gmail.com;
[3] Graduanda pelo Curso de Ciências Biológicas Licenciatura da UEMA, mariabeatriz00777@gmail.com;
[4] Professor orientador: Mestre, Ciências Biológicas Licenciatura da UEMA, hernandoleite@cescn.uema.br;

ISSN: 2358-8829

Nessa perspectiva, as maquetes e os modelos tridimensionais configuram-se como mediadores potentes do aprendizado. Conforme postula Duso (2012), a modelização se estabelece como uma estratégia estruturante no ensino de Biologia, visto que viabiliza a representação espacial e a visualização tátil de estruturas, relações e processos microscópicos. Ao manipular e construir representações tridimensionais, o estudante consegue estabelecer conexões mais sólidas entre os diagramas estáticos dos livros e a verdadeira organização espacial celular ou tecidual.

Tratando-se do ensino de Citologia, a contribuição dos modelos tridimensionais torna-se ainda mais marcante. Conforme enfatizado por Bezerra et al. (2022), o entendimento da morfologia e fisiologia celular representa um desafio constante devido às dimensões microscópicas das organelas e à necessidade de correlacionar forma e função. Complementarmente, Souza (2013) assinala que a confecção ativa de modelos pelos próprios discentes enriquece o processo pedagógico, uma vez que exige a observação criteriosa, a tomada de decisões, a seleção de materiais e a interpretação conceitual das estruturas em produção.

Ademais, ao incorporar o reaproveitamento de resíduos sólidos na elaboração desses recursos, o processo pedagógico passa a agregar valiosas reflexões socioambientais. Em alinhamento com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), a dimensão ambiental deve ser compreendida como uma prática contínua voltada à construção de valores, conhecimentos, habilidades e atitudes direcionadas à conservação do meio ambiente (Brasil, 1999). Desse modo, o reuso de garrafas PET, embalagens plásticas, papéis, papelão, fios e outros insumos descartáveis articulou o estudo de conteúdos biológicos à sensibilização sobre consumo consciente e gestão de resíduos.

A utilização dessas matérias-primas reutilizáveis representou, uma alternativa de baixo custo altamente eficaz para suprir demandas de materiais pedagógicos. A ressignificação de itens originalmente destinados ao lixo permitiu aliar o rigor conceitual da Biologia aos princípios da sustentabilidade, promovendo uma prática educativa contextualizada, responsável e acessível.

A realização dessa proposta no âmbito da extensão universitária ampliou os horizontes da intervenção para além dos muros acadêmicos. A Resolução CNE/CES nº 7/2018 define a extensão na Educação Superior como um processo interdisciplinar, educativo, cultural, científico e político que promove a interação transformadora entre a universidade e a sociedade (Brasil, 2018). Sob essa diretriz, as ações extensionistas favorecem um canal permanente de

ISSN: 2358-8829

diálogo no qual o conhecimento científico produzido na graduação é colocado em contato direto com as demandas e realidades da Educação Básica.

No campo da formação de professores, a vivência extensionista revelou-se de fundamental relevância para os graduandos em Ciências Biológicas. Ao participarem ativamente das etapas de planejamento, regência de oficinas, preparação de materiais e interação direta com turmas da Educação Básica, os licenciandos puderam mobilizar saberes acadêmicos diante das dinâmicas concretas da sala de aula. Esse contato direto com o cotidiano escolar contribuiu expressivamente para sua futura atuação docente, aproximando a teoria pedagógica das reais necessidades dos espaços educativos.

Foi a partir dessa conjuntura que se desenvolveu o projeto de extensão intitulado "Confecção de Maquete com Resíduos Sólidos: uma estratégia inovadora aplicada ao ensino de Biologia na Rede Estadual de Ensino e Ensino Superior no município de Coelho Neto", promovido pelo Programa Institucional Mais Extensão da Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis da Universidade Estadual do Maranhão (PROEXAE/UEMA). A iniciativa ocorreu no município de Coelho Neto - MA, integrando estudantes da Educação Básica e do Ensino Superior por meio de ações diagnósticas, aprofundamentos teóricos, oficinas práticas de modelagem, exposições públicas e avaliações contínuas da aprendizagem.

Nesse contexto, o estudo partiu da problemática centrada nas dificuldades de aprendizagem em conteúdos biológicos abstratos e na carência de recursos pedagógicos diferenciados nas escolas públicas locais. Buscou-se, portanto, articular o conhecimento científico à reciclagem de resíduos sólidos, estimulando o protagonismo estudantil e fortalecendo o diálogo entre a universidade e a comunidade regional.

Diante do exposto, este artigo teve por objetivo descrever e analisar a experiência extensionista desenvolvida por meio da confecção de modelos didáticos tridimensionais de estruturas biológicas com materiais reutilizáveis, considerando suas contribuições para o ensino e a aprendizagem de Biologia, o engajamento dos estudantes nas atividades, a formação dos acadêmicos extensionistas e a aproximação entre a universidade e a Educação Básica em Coelho Neto – MA.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A presente pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência extensionista, de caráter descritivo e abordagem qualitativa (Lüdke; André, 1986), estruturado com base nas etapas desenvolvidas durante a execução do projeto de extensão institucionalizado sob o Edital

ISSN: 2358-8829

nº 07/2024 da PROEXAE/UEMA. A intervenção foi realizada no município de Coelho Neto, Estado do Maranhão, cobrindo o período de 1º de agosto de 2024 a 31 de julho de 2026.

Com a intenção de sistematizar a experiência de forma reflexiva, consideraram-se os registros de campo, cadernos de anotações pedagógicas, fotografias e os resultados dos instrumentos de avaliação pré e pós-intervenção. Buscou-se documentar rigorosamente as ações planejadas, a dinamização das oficinas, as dificuldades enfrentadas, as aprendizagens consolidadas e as repercussões socioeducativas observadas na interação entre os espaços acadêmicos e escolares.

As atividades pedagógicas foram desenvolvidas em três instâncias educacionais distintas do município de Coelho Neto:

- *Centro Educa Mais Carlos Magno Duque Bacelar*, atendendo estudantes da 1ª série do Ensino Médio em tempo integral;
- *Universidade Estadual do Maranhão (UEMA – Campus Coelho Neto)*, envolvendo acadêmicos matriculados no 1º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas;
- *Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IEMA Pleno Coelho Neto)*, abrangendo turmas da 1ª série do Ensino Médio.

A equipe extensionista responsável conduziu as ações de planejamento, seleção de materiais, mediação pedagógica, orientação de oficinas e aplicação dos questionários. Essa equipe foi formada por docentes supervisores, uma bolsista de extensão e discentes voluntários do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEMA Campus Coelho Neto.

No que tange aos sujeitos impactados pela proposta extensionista, a intervenção abrangeu diretamente 209 participantes e alcançou indiretamente 1.027 pessoas, totalizando 1.236 indivíduos beneficiados. Em termos de distribuição entre os ciclos de execução, o Ciclo 1 contabilizou 90 discentes atendidos de forma direta e 146 de forma indireta; o Ciclo 2 englobou 27 acadêmicos como público direto e 93 como público indireto; e o Ciclo 3 compreendeu 92 estudantes beneficiados diretamente e 788 indiretamente. Classificou-se como público direto os alunos devidamente matriculados nas turmas contempladas pelas oficinas práticas e avaliações, ao passo que o público indireto reuniu professores, gestores e demais alunos das escolas que prestigiaram as feiras, exposições e socializações científicas das maquetes.

A intervenção foi estruturada em três ciclos sequenciais de ações pedagógicas que compartilharam de um mesmo itinerário metodológico. Esse itinerário envolveu levantamento bibliográfico prévio, diagnóstico de conhecimentos de entrada, exposições teórico-dialogadas

ISSN: 2358-8829

de apoio, oficinas práticas de construção de modelos tridimensionais, socialização das peças em feiras escolares e avaliações de encerramento.

No primeiro ciclo, sediado no Centro Educa Mais Carlos Magno Duque Bacelar com estudantes da 1ª série do Ensino Médio, o foco pedagógico incidiu sobre a Citologia. Foi aplicado inicialmente um questionário diagnóstico prévio para identificar conceitos anteriores sobre a morfologia e a fisiologia celular. Em seguida, ministraram-se aulas de revisão teórica, sucedidas pelas oficinas práticas nas quais os discentes executaram as fases de modelagem, secagem, pintura, montagem e acabamento das maquetes. Por fim, realizou-se a avaliação pós-intervenção e a exposição dos trabalhos no pátio da escola para a comunidade.

O segundo ciclo transcorreu no Campus da UEMA de Coelho Neto com acadêmicos do 1º período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. As atividades focaram o estudo detalhado da Botânica, englobando a modelagem de tecidos vegetais, estômatos, flor, raiz e morfoanatomia folear. Além de fixar conceitos taxonômicos e anatômicos avançados, a oficina proporcionou aos futuros professores a vivência do planejamento de recursos didáticos alternativos. Todos os modelos confeccionados foram incorporados ao acervo do Laboratório de Ciências Biológicas da UEMA para uso contínuo em aulas futuras.

O terceiro ciclo foi conduzido no IEMA Pleno Coelho Neto com turmas da 1ª série do Ensino Médio, abordando novamente conteúdos essenciais de Biologia Celular. A aplicação metodológica seguiu as etapas de diagnóstico conceitual, aula expositivo-dialogada com suporte audiovisual, oficinas de modelagem com resíduos sólidos e biscuit, pintura manual/aerográfica e aplicação de verniz de proteção. Como inovação técnica desse ciclo, confeccionaram-se caixas organizadoras em acrílico para proteger as maquetes contra intempéries. O ciclo encerrou-se com uma feira de ciências interna para votação dos modelos e a aplicação do pós-teste de aprendizagem.

Para a confecção das maquetes, utilizaram-se prioritariamente resíduos sólidos descartáveis e materiais de baixo custo, incluindo papelão, garrafas PET, embalagens plásticas, recipientes e fios. Esses insumos foram combinados a materiais complementares de modelagem e acabamento, como massa de biscuit, folhas de EVA, parafina, tintas acrílicas, colas e verniz.

Os estudantes realizaram a elaboração dos modelos em grupos de trabalho, observando as proporções morfológicas e as posições espaciais das organelas e estruturas com o auxílio de diagramas e livros didáticos. A mediação pedagógica da equipe orientou cada etapa do processo — desde a estruturação da base até o acabamento e identificação conceitual das partes —, promovendo discussões constantes sobre a destinação adequada do lixo e a sustentabilidade ambiental.

ISSN: 2358-8829

A coleta de dados e o acompanhamento das atividades pautaram-se na observação participante, no diário de campo, em registros fotográficos e na aplicação de questionários estruturados. Os questionários de avaliação contiveram 20 questões objetivas de múltipla escolha focadas na mensuração do domínio teórico de Citologia (organelas, estrutura e fisiologia celular) e Botânica (tecidos, morfoanatomia e taxonomia vegetal). Os questionários pré e pós-intervenção mantiveram estritamente o mesmo padrão de questões para assegurar a fidedignidade do comparativo pedagógico. Os dados numéricos resultantes foram tabulados e convertidos em frequências absolutas e percentuais para mensurar o ganho de conhecimento. Já os dados descritivos foram submetidos à análise qualitativa articulada ao referencial teórico pertinente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação da proposta metodológica revelou impacto direto e positivo no processo de ensino-aprendizagem, desdobrando-se satisfatoriamente ao longo dos três ciclos planejados no município de Coelho Neto – MA.

No âmbito do Ciclo 1, realizado no Centro Educa Mais Carlos Magno Duque Bacelar com três turmas de 1ª série do Ensino Médio (Turmas 100, 101 e 102), a intervenção diagnóstica prévia evidenciou um acentuado défice conceitual sobre a Citologia. Na Turma 100, cerca de 76,32% dos estudantes (29 de 38) acertaram entre 0 e 5 questões no pré-teste, não havendo nenhum discente na faixa de alto desempenho (12 a 20 acertos). Após a transição para a metodologia ativa com a confecção e manipulação das maquetes celulares, o percentual de alunos na faixa de baixo rendimento reduziu drasticamente para 2,63% (1 aluno), enquanto 97,37% da turma alcançou desempenho satisfatório (igual ou superior a 6 acertos), e 26,32% dos discentes migraram para a faixa de alto rendimento.

A Turma 101 apresentou trajetória convergente: antes da intervenção, 68,57% dos discentes (24 de 35) apresentavam pontuação inferior a 6 acertos. Na avaliação posterior, o índice de baixo rendimento regrediu para 5,71%, elevando a taxa de aproveitamento satisfatório de 31,43% para 94,29% (um crescimento expressivo de 62,86 pontos percentuais). Além disso, a faixa de alto desempenho, até então zerada, passou a corresponder a 22,86% da turma.

Por sua vez, a Turma 102 obteve a maior superação da faixa de baixo rendimento na instituição. O grupo de menor pontuação (0 a 5 acertos), que englobava 78,79% dos alunos (26 de 33) no estágio inicial, retraiu para apenas 3,03% (1 aluno) no pós-teste. Consequentemente,

ISSN: 2358-8829

a turma atingiu a taxa global de aproveitamento de 96,97% e alcançou 27,27% de estudantes situados no patamar de alto desempenho.

No Ciclo 2, conduzido na UEMA – Campus Coelho Neto com os graduandos em Ciências Biológicas, a confecção das maquetes botânicas avançadas (representando tecidos vegetais, estômatos, flor, raiz e morfoanatomia folear) permitiu consolidar diagnósticos taxonômicos e anatômicos com alto rigor científico. A experiência tátil com massa de modelar e resíduos descartáveis favoreceu não apenas o domínio teórico da anatomia vegetal, mas desenvolveu habilidades docentes essenciais para o planejamento de aulas ativas e práticas pedagógicas de baixo custo pelos futuros licenciandos.

No Ciclo 3, desenvolvido no IEMA Pleno Coelho Neto, os dados de entrada revelaram que 46,34% dos estudantes (19 de 41) ocupavam a faixa de baixo rendimento (0 a 5 acertos), e apenas 4,88% (2 alunos) registravam alto desempenho. Após a mediação pedagógica suportada pelas oficinas de modelagem, secagem, pintura e proteção acrílica das maquetes, o contingente de discentes na faixa de baixo rendimento reduziu para 12,20%, elevando a taxa de rendimento satisfatório para 87,80%. Destaca-se o salto registrado na faixa de alto desempenho (12 a 20 acertos), que se expandiu de 4,88% para 43,90% (18 alunos), consolidando um ganho de 39,02 pontos percentuais.

Paralelamente aos três ciclos estipulados originalmente, planejava-se a expansão do projeto para o Instituto Federal do Maranhão (IFMA – Campus Coelho Neto). Contudo, devido à eclosão de uma greve nacional de servidores que paralisou as atividades letivas no IFMA até o encerramento do primeiro semestre de 2025, o cronograma necessitou de readequação institucional. Para assegurar a continuidade da proposta extensionista sem prejuízos, as oficinas e metodologias foram adaptadas para turmas de tempo integral (T.I. Vespertino e T.I. Matutino) do novo ambiente educacional parceiro.

Os resultados parciais obtidos nessa turma de continuidade ratificaram a eficácia do método ativo. Na Turma B do T.I. Vespertino, o pré-teste acusou que 62% dos alunos encontravam-se abaixo da média; no pós-teste, 46% dos discentes alcançaram as notas mais elevadas da avaliação. Na Turma A do T.I. Vespertino, a faixa inicial de baixo rendimento (45%) e de acertos médios entre 4 e 6 questões (55%) transformou-se em 44% de notas elevadas e 56% de rendimento muito acima da média após a confecção das maquetes. Por fim, na Turma do T.I. Matutino, o diagnóstico inicial indicava 31% de baixo rendimento e 69% de acertos medianos; na etapa pós-intervenção, o índice de notas mais altas saltou para 69%, mantendo-se 31% com acertos entre 4 e 6 questões.

Aumento do Rendimento Cognitivo e Aprendizagem Significativa

ISSN: 2358-8829

A análise integrada dos dados dos diferentes ciclos atesta um avanço marcante na retenção conceitual e no rendimento cognitivo dos estudantes. O comparativo direto dos questionários demonstrou que a conversão de tópicos puramente teóricos em representações tridimensionais táticas permitiu superar barreiras de abstração inerentes à Citologia e à Botânica. Ao manipular as estruturas representadas, o discente deixa a condição de espectador passivo e passa a atuar como agente ativo na construção do conhecimento, o que fundamenta uma aprendizagem verdadeiramente significativa e duradoura (Souza, 2013).

Inclusão, Motivação e Abordagem Multissensorial

Sob a perspectiva socioemocional e inclusiva, o trabalho prático com as maquetes funcionou como um catalisador de engajamento no ambiente escolar. A abordagem multissensorial baseada no "ver, sentir e tocar" contemplou diferentes estilos de aprendizagem, beneficiando sobretudo estudantes que demonstravam dificuldades de retenção via exposições orais ou leitura de imagens planas. A construção coletiva das peças estimulou a cooperação, o trabalho em equipe, a autoconfiança e a inclusão de alunos com diferentes ritmos de aprendizado em um ambiente colaborativo e estimulante.

Sustentabilidade, Consciência Ecológica e Legado Didático

Além do expressivo ganho acadêmico, o reuso de resíduos sólidos (como garrafas PET, fiação e embalagens plásticas) conferiu um viés prático e sustentável ao projeto. A transformação de quilos de materiais recicláveis em recursos pedagógicos de baixo custo incutiu nos participantes a conscientização sobre consumo sustentável e descarte responsável, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 4 – Educação de Qualidade e ODS 12 – Consumo e Produção Responsáveis).

Como desdobramento de impacto duradouro, os modelos didáticos concluídos e selados foram doados às escolas e ao laboratório de Biologia do Campus da UEMA de Coelho Neto. Esse acervo permanente garante que o material permaneça como recurso de apoio pedagógico para o ensino de futuras gerações de estudantes da região.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução do projeto de extensão promovido pela PROEXAE/UEMA comprovou a plena exequibilidade e a elevada eficácia da utilização de maquetes tridimensionais confeccionadas com resíduos sólidos no ensino de Biologia. A articulação entre rigor científico, sustentabilidade ambiental e prática pedagógica tátil permitiu mitigar o desinteresse e superar as limitações de abstração associadas à Citologia e à Botânica nas escolas públicas de Coelho

ISSN: 2358-8829

Neto – MA. Os dados mensurados nos três ciclos demonstraram expressiva elevação do rendimento cognitivo, redução drástica das taxas de baixo aproveitamento escolar e fortalecimento da motivação estudantil.

Ademais, ao consolidar a integração entre o Ensino Superior e a Educação Básica, a ação gerou um legado pedagógico e social permanente. O conjunto de modelos didáticos preservados em caixas protetoras continuará a servir como recurso de mediação pedagógica reutilizável para a Rede Estadual de Ensino e para a universidade. Evidenciou-se, portanto, que a carência de equipamentos de laboratório de alta tecnologia não se constitui em obstáculo intransponível para a oferta de um ensino de ciências inclusivo, criativo, atraente e de alta qualidade. Reafirma-se, assim, o papel fundamental da extensão universitária na democratização do saber científico e no fortalecimento da educação pública no estado do Maranhão.

Palavras-chave: Aprendizagem, Experiência, Educação, Ensino, Metodologia.

AGRADECIMENTOS

Expressamos nossa sincera gratidão à Universidade Estadual do Maranhão (UEMA) e à Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Estudantis (PROEXAE) pela oportunidade de desenvolver e aplicar este projeto de extensão, reafirmando o compromisso com a formação acadêmica e o impacto social.

Estendemos nosso agradecimento às equipes gestoras, colaboradores, docentes e estudantes das instituições parceiras em Coelho Neto que viabilizaram as ações presenciais: o Centro Educa Mais Carlos Magno Duque Bacelar (em especial às turmas da 1ª série do Ensino Médio), o IEMA Pleno Coelho Neto e o Campus da UEMA Coelho Neto, pelo acolhimento, infraestrutura e apoio contínuo.

Registramos um reconhecimento especial à coordenação do projeto, representada pela Prof.ª Me. Raimunda Nonata Reis Lobão (Coordenadora) e pelo Prof. Me. Hernando Henrique Batista Leite (Coordenador Adjunto), pela liderança firme, direcionamento seguro e orientação intelectual ao longo de todo o processo.

Agradecemos, ainda, aos extensionistas Hérica Laysse Silva Oliveira, Maria Beatris Teixeira da Silva, Clelcyomar Dias Silva e Isabel Cristina Mourão da Silva, cujos esforços, dedicação em campo e empenho no trabalho em equipe foram indispensáveis para o alcance dos objetivos e o sucesso desta iniciativa.

Por fim, expressamos nossa gratidão à organização do **XII CONEDU - 12º Congresso Nacional de Educação**, por aceitar e proporcionar o espaço para a apresentação desta proposta pedagógica em seu evento.

REFERÊNCIAS

BEZERRA, C. C. et al. Maquetes Celulares como Recurso Didático para o Ensino de Biologia Celular: Uma Experiência na Residência Pedagógica. **Marupiara: Revista Científica do CESP/UEA**, n. 9, p. 150-160, 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Brasília, DF: CNE/CES, 2018.

DANTAS, A. P. J. et al. Importância do uso de modelos didáticos no ensino de citologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Paraíba. **Anais...** Paraíba: REALIZE, 2016. v. 1, p. 1-8.

DUSO, L. O uso de modelos no ensino de Biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 16., 2012, Campinas. **Anais...** Campinas: ENDIPE, 2012. p. 1-10.

FIALHO, W. C. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de biologia. **Praxia: Revista on-line de Educação Física da UEG**, v. 1, n. 1, p. 53-70, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

SOUZA, D. D. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: utilização de maquetes de células animais e vegetais no ensino de citologia**. Cadernos PDE, v. 1, p. 1-20, 2013.