

## EXPLORANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA POR MEIO DA PROPAGAÇÃO VEGETATIVA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA EQUIPE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

*Exploring scientific literacy through vegetative propagation: experience report from a pedagogical residence team.*

**Amanda Mair de Moura** [amandamairmoura@gmail.com]

**Ana Laura Galacci Alves** [anauragalaccialves@gmail.com]

**Eduarda Muraro de Castilhos** [eduardamuraroc@gmail.com]

**Emily Denardi Martins** [emilydenardi27@gmail.com]

**Paola Rodrigues** [rodriguespaola2015@gmail.com]

**Vinicius Jun Matsuda Tamashiro** [Jun.VMT94@Gmail.com]

**Juliana Aparecida da Silva Schimit** [juliana.schimith@escola.pr.gov.br]

**Priscila Carozza Frasson Costa** [priscila@uenp.edu.br].

*Universidade Estadual do Norte do Paraná – UENP Rodovia BR-369, Km 54, Vila Maria. CEP 86360-000.*

*Bandeirantes – Paraná, Brasil.*

*Recebido em: 02/01/2024*

*Aceito em: 23/07/2024*

### Resumo

A alfabetização científica é um tema essencial na educação em ciências, visando capacitar os indivíduos a compreender, analisar criticamente e tomar decisões informadas sobre questões científicas. A propagação vegetativa, é um método de reprodução assexuada das plantas, proporciona uma abordagem prática para o ensino de Botânica, promovendo a compreensão de processos de reprodução, princípios genéticos e hereditários. O Programa Residência Pedagógica emerge como uma estratégia formativa crucial para futuros professores, permitindo uma imersão prática na docência e o estabelecimento de vínculos afetivos com os alunos. Com isso, este estudo apresenta um relato de experiência de atividades em escola e reflexões para a formação inicial, de um grupo de Residentes Pedagógicos, com enfoque na propagação vegetativa e na alfabetização científica. Por meio de abordagens teóricas e práticas durante a execução de atividades, a propagação vegetativa foi o tema escolhido para o trabalho em direção aos princípios da alfabetização científica dos alunos participantes. A partir disso, cada aluno escolheu uma espécie de planta para cultivar, sendo eles os responsáveis pelo cuidado dela e com isso muitos deles puderam concluir a importância da leitura e pesquisa para saber sobre a biologia geral dessa planta, para que de fato o experimento dê um resultado conforme o esperado.

**Palavra-chave:** Alfabetização Científica, Propagação Vegetativa, Residência Pedagógica

### Abstract

Scientific literacy is an essential theme in science education, aiming to enable individuals to understand, critically analyze, and make informed decisions about scientific issues. Vegetative propagation, a method of asexual reproduction of plants, provides a practical approach to teaching Botany, promoting understanding of reproduction processes, genetic and hereditary principles. The Pedagogical Residency Program emerges as a crucial training strategy for future teachers, allowing a practical immersion in teaching and the establishment of emotional bonds with students. Therefore, this study presents an experience report on school activities and reflections on the initial training of a group of Pedagogical Residents, focusing on vegetative propagation and scientific literacy. Through

theoretical and practical approaches during the execution of activities, vegetative propagation was the theme chosen for work towards the principles of scientific literacy of the participating students. From this, each student chose a species of plant to cultivate, being responsible for its care and with this many of them were able to conclude the importance of reading and research to find out about the general biology of this plant, so that the experiment actually gives results. a result as expected.

**Keyword:** Scientific Literacy, Vegetative Propagation, Pedagogical Residency.

## 1. INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica (AC) é um tema de grande relevância no campo da educação em ciências, buscando capacitar os indivíduos a compreender, analisar criticamente e tomar decisões informadas sobre questões científicas em seu cotidiano (Teixeira, 2008). A AC tem sido objeto de diversas pesquisas e abordagens em diferentes etapas educacionais, com a busca de elementos que possam caracterizá-la no Ensino de Ciências (Sasseron, 2015).

A propagação vegetativa surge como um método relevante de reprodução assexuada das plantas, possibilitando a formação de novos indivíduos a partir de partes vegetativas, como estacas, bulbos e rizomas, resultando em clones geneticamente idênticos à planta original. Entre os principais fatores que interferem na propagação vegetativa de plantas, têm-se: maturação/juvenildade dos propágulos, nutrição mineral da planta matriz, reguladores de crescimento, luminosidade, temperatura, umidade e técnica de propagação. Os principais métodos usados e, ou, com potencial de utilização futura, em nível comercial, são: estaquia, micropropagação, microestaquia e miniestaquia (Wendling, 2003).

O estudo da propagação vegetativa no ensino de Botânica pode ser uma estratégia eficaz para fomentar a Alfabetização Científica no Ensino Médio (EM), promovendo o entendimento de processos de reprodução, conservação de espécies, princípios genéticos e hereditários, além de promover o entendimento científico.

O Programa Residência Pedagógica (RP) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior ganha destaque como uma abordagem formativa para futuros professores. Ao proporcionar a imersão dos estudantes de licenciatura na prática docente em escolas de Educação Básica (EB), a Residência Pedagógica fortalece a preparação inicial dos futuros educadores. Especificamente no ensino de Biologia, essa estratégia tem demonstrado ser uma iniciativa significativa para aproximar os estudantes da realidade educacional e construir vínculos positivos com os alunos (Júnior, Cardoso, 2020).

Assim, este estudo apresenta um relato de experiência de atividades em escola e reflexões para a formação inicial, de um grupo de Residentes Pedagógicos, com enfoque na propagação vegetativa e na Alfabetização Científica (AC). Por meio de estudos teórico-práticos, buscamos responder as questões norteadoras das intervenções pedagógicas: Seria possível indicar algumas contribuições da AC que estimulasse o desenrolar do pensamento crítico e a participação ativa dos alunos participantes do Subprojeto Residência Pedagógica (RP) em Ciências Biológicas de uma Universidade Estadual do Paraná? Quais? Seria possível indicar aproximações com a AC, a partir da abordagem da propagação vegetativa como temática de trabalho dos licenciandos? Quais?

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Programa Residência Pedagógica integra os licenciandos, futuros professores, ao dia a dia das escolas, aproximando-os da realidade dos estudantes e de seus professores na sala de aula. A equipe desta intervenção constituiu-se por 6 Residentes, 1 professora preceptora e a coordenadora do grupo. Desenvolvemos as atividades em uma das escolas-alvo do Subprojeto RP/Ciências Biológicas.

A escolha do tema, o planejamento teórico e dinâmicas para a aplicabilidade foram discutidas em reuniões semanais, iniciadas em dezembro de 2022 até o presente, para os direcionamentos curriculares-metodológicos e de recursos didáticos. Nas reuniões todos opinaram, demonstrando suas ideias com liberdade de expressão. O período exato da intervenção que culminou neste relato de experiência foi de março a maio de 2023.

A turma escolhida foi um 2º ano do Ensino Médio, relacionando-a ao componente curricular de Biotecnologia, em consonância com a organização estadual do Estado do Paraná. A proposta foi relacionada a divisão de 6 grupos de 5 ou 6 alunos, para a leitura de um artigo científico sobre propagação vegetativa, compreensão de sua estrutura, aproximação com o referencial teórico, para posteriormente, reproduzir na prática um experimento, com a implementação dos conhecimentos.

Nos grupos de trabalho, os alunos seguiram os critérios para a pesquisa sobre a espécie vegetal que seria empregada, com a condição de reprodução vegetativa: condições de vida, hábito hídrico, luminosidade e fisiologia. Posteriormente, seriam direcionados à redação dos artigos.

Cada Residente fez o acompanhamento de um grupo de alunos e foram codificados com a letra R, ou seja, do R1 ao R6. O grupo sob a orientação do R1 escolheu a planta *Sedum pachyphyllum*, popularmente conhecida como dedo de moça, sob orientação do R2 a *Aloe vera*, popularmente conhecida como babosa; sob orientação de R3, o grupo escolheu a *Portulaca grandiflora*, popularmente conhecida como onze horas; sob orientação de R4, o grupo escolheu *Viola odorata*, popularmente conhecida como Violeta; sob orientação de R5, o grupo escolheu o *Chlorophytum comosum*, popularmente conhecida como Clorófito e sob orientação de R6, o grupo escolheu a planta *Opuntia microdasys*, conhecida como orelha-de-coelho.

Para codificar os alunos, indicamos a inicial A, para um total de 34 alunos, demonstrados como A1 à A34. Os resultados foram coletados a partir de algumas perguntas referentes ao tema de cada aula, para a sondagem diagnóstica inicial, e essas perguntas eram disponibilizadas ao final da aula, para cada um dos discentes. Todos excertos foram transcritos na íntegra para serem utilizados na análise de dados.

Assim, após cada equipe ter escolhido a espécie vegetal, distribuimos um artigo para cada grupo, para que identificassem e interpretassem cada parte estrutural desse artigo. Com esse contexto, explicamos a importância do referencial teórico, a pergunta norteadora e a importância de pesquisas antes de realizar um experimento. Abordamos também sobre maneiras de fazer citações diretas e indiretas, ensinando-os a identificar e a entender os padrões de citações presentes nos artigos e em textos científicos.

Atrelado a todo esse contexto, com relação às questões metodológicas, orientamos sobre a descrição das variáveis as quais compunham o desenvolvimento da planta. Indicamos a criteriosa leitura dos resultados, discussão, considerações finais e referências bibliográficas.

A atividade prática intitulada “Mão na Terra”, consistiu na execução de um experimento prático, a partir do plantio das espécies escolhidas nos grupos. As variáveis utilizadas para o procedimento de propagação vegetativa foram: controle hídrico, luminosidade, tipo de substratos. A escola disponibilizou os materiais necessários, como: vasos, terra, adubo, areia e as mudas das espécies de plantas. Após o plantio, fizemos uma tabela controle, para que cada grupo acompanhasse o desenvolvimento de sua planta por aproximadamente 20 dias, seguindo os critérios de anotações

dos dias da semana e aproximadamente os mesmos horários. Cada aluno cultivou uma planta, sendo o responsável pelo cuidado dela. Com isso puderam compreender a importância da leitura e pesquisa para a biologia geral da planta, para que de fato o experimento oferecesse os resultados esperados.

### 3. RESULTADO E DISCUSSÃO

As atividades em que vinculamos a teoria e a prática no componente curricular de Biotecnologia com ênfase na AC proporcionou a integração direcionada na matriz do novo Ensino Médio.

Durante as 5 semanas de participação ativa, tivemos uma frutífera interação com os alunos, de modo que cada Residente foi se utilizando da estrutura da atividade para a auto-reflexão e percepção de alguns aspectos centrais da AC, com o viés teórico de Lemke (2006), direcionando o olhar do futuro professor de Biologia para: a) *proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que é de utilidade comprovada para muitos cidadãos*; b) *comunicar alguns aspectos do papel da ciência e da tecnologia na vida social*; e c) *ajudar a desenvolver habilidades de raciocínio lógico complexo*.

3.1 - Descrevendo as semanas de atuação.

3.1.1 - Primeira semana - Reconhecendo a estrutura de um artigo científico

Para o trabalho inicial de reconhecimento da estrutura de um artigo, cada Residente em formação inicial, se apropriou dos textos científicos de seu grupo. Os textos foram: Victorino, V. I. P. A revolução da Biotecnologia: questões de sociabilidade; Pasqual, M. et al., 2000. Enraizamento in vitro de um porta-enxerto de macieira em diversos substratos; Crespo, I. M.; Caregnato, S. E. Padrões de Comportamento de busca e uso de informação por pesquisadores de biologia molecular e biotecnologia.

Tais leituras e interpretações intencionaram a abordagem do aspecto indicado por Lemke (2006) na letra a) *proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que é de utilidade comprovada para muitos cidadãos*, acomodando os princípios da Biotecnologia, Biologia Molecular, Propagação Vegetativa e impactos na sociedade.

Explicamos que a visão científica do mundo, obtida por meio das pesquisas acadêmicas e privadas, são disseminadas para a comunidade científica em forma de artigos nos periódicos. As normas e padrões internacionais refletidos nos textos, de imediato causou estranheza entre alguns alunos como na fala da aluna A24: -*“Por que estamos fazendo isso?”*, por não ver sentido na aproximação. O R3 respondeu que com o desenvolvimento da leitura do artigo, a interpretação dos conhecimentos, se familiarizariam e reconheceram o potencial da escrita e divulgação científicas. A introdução de um artigo com abordagem prático-teórica foi crucial para o desenvolvimento da noção científica dos alunos e despertou a curiosidade deles sobre a biologia da planta proposta.

3.1.2 - Segunda semana - Desenvolvendo questões norteadoras e a fundamentação teórica em artigo.

Nessa semana, o principal objetivo das nossas atividades foi a produção de um artigo científico, com foco na formulação de perguntas norteadoras e na construção de uma base teórica sólida. A intenção dos Residentes e futuros professores era que os alunos compreendessem a importância de alcançar a letra b): *comunicar alguns aspectos do papel da ciência e da tecnologia na vida social*.

A questão norteadora é uma pergunta central que orienta o desenvolvimento de uma pesquisa

científica. Ela serve para direcionar o foco do estudo, delimitando o escopo da investigação e guiando a coleta e análise de dados. Uma boa questão norteadora deve ser clara, específica e baseada em conhecimento pré-existente.

Os alunos foram incentivados a formular suas próprias questões norteadoras com base em dados científicos. Com relação à *Portulaca grandiflora*, é uma planta de no máximo vinte centímetros de altura, floresce no verão e apresenta uma variedade de cores, tolera climas frios, podendo ser cultivada em todo o país. A propagação de mudas pode ser realizada via sementes ou estaquia (LORENZI et al., 1999). Há indicação de que se desenvolve melhor sob exposição recorrente à luz solar. A partir dessa informação, a questão norteadora formulada foi: "A *Portulaca grandiflora* cresce melhor sob exposição direta ao sol ou em condições de sombra parcial?"

Outras perguntas desenvolvidas incluíram: "Como diferentes tipos de substratos orgânicos e inorgânicos influenciam o desenvolvimento e crescimento das mudas de clorófito?", "Como diferentes tipos de substratos orgânicos e inorgânicos influenciam o desenvolvimento e crescimento das mudas de babosa?". "A suculenta dedo de moça tem um crescimento melhor com que tipo de rega?" e "Como que a presença ou ausência de luz, afeta no desenvolvimento da espécie *Opuntia microdasys*?"

Todas as plantas escolhidas seguiram os métodos de propagação vegetativa indicados no livro de Paiva e Gomes (1993), sobre propagação vegetativa de espécies florestais, observando os fatores que poderiam causar influência no processo.

Os resultados obtidos durante essa atividade foram satisfatórios, pois os alunos demonstraram compreensão dos conceitos abordados e habilidade na formulação de perguntas norteadoras para seus artigos. Um exemplo ilustrativo foi o questionamento de um aluno (A8): "Por que a pergunta norteadora é importante?". A resposta, fornecida por um residente (R3), foi esclarecedora: "A pergunta norteadora guia o artigo científico, assegurando que a pesquisa tenha um foco definido e que os resultados possam ser compreendidos pela população, enfatizando a importância da ciência e da tecnologia na sociedade. Com esse objetivo alcançado, ficou evidente que os alunos não apenas entenderam o conceito da pergunta norteadora e a fundamentação teórica, mas também foram incentivados a utilizar a pesquisa científica como base para responder suas próprias questões.

### 3.1.3 - Terceira semana - Continuação do desenvolvimento da fundamentação teórica e início do desenvolvimento da metodologia dos artigos

Na referida semana, a atividade foi desenvolvida em duas aulas: na primeira aula, levamos os alunos para a sala de informática para que pesquisassem com maior direcionamentos sobre o assunto que foi abordado no artigo. A aluna A24 apresentou a dúvida a respeito da utilidade da pesquisa, e inferiu que: "[...] isso responde à pergunta norteadora". Apesar da simplicidade da resposta os Residentes veicularam as ações em correspondência à letra a) *proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que é de utilidade comprovada para muitos cidadãos.*

Durante o período de pesquisas na sala de informática, os alunos orientados pelo R6 não demonstraram conhecimento acerca das fontes confiáveis que os auxiliassem a formular a fundamentação teórica e a metodologia. A partir dessa dúvida, o R6 ensinou como pesquisar em fontes seguras e a utilização de palavras-chaves para otimizar a coleta de informações. Ao final da aula, salientamos o relato da aluna A38 sobre a importância da pesquisa e da organização das etapas: - "Para achar o melhor meio para realizar o trabalho prático, baseado em teoria já testadas" quando interrogamos a importância da fundamentação teórica, corroborando com a letra c) *ajudar a desenvolver habilidades de raciocínio lógico complexo.*

Na mesma direção formativa, O Residente R2 mediou a transposição didática da compreensão desenvolvimento da metodologia, no trabalho executado na segunda aula, de modo que os alunos fizeram a transcrição no caderno das informações coletadas e o detalhamento dos procedimentos dos experimentos.

Os alunos A31, A32 e A33 tiveram dificuldade de transcrição de cada etapa, pela novidade científica, antes nunca tendo tido contato com tal linguagem. Com isso, a Residente lhes explicou com maior simplificação, a exemplo de uma receita alimentar, relacionando os materiais necessários e o passo-a-passo para ser realizado o experimento. Porém ressaltou que os alunos conduzissem o experimento para além de uma “receita de bolo”, de modo a compreender que o protocolo experimental foi concretizado pelos cientistas, após as acomodações do processo de construção da Ciência e da Tecnologia, no percurso que servisse à melhoria da sociedade, à época. Tal proposição vai ao encontro de Fourez (1994) ao afirmar que a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) é mais do que a aprendizagem de receitas ou mesmo de comportamentos intelectuais face a ciência e a tecnologia, já que implica uma visão crítica e humanista da forma como as tecnologias moldam a maneira da sociedade em pensar, organizar e agir.

### 3.1.4 Quarta semana - Formulação da metodologia do artigo científico e desvendando “fake news”

Na quarta semana, continuamos nos tópicos da formulação de um artigo científico, com o direcionamento das metodologias que seriam empregadas nos grupos de trabalho, referente à fisiologia de suas plantas. Os conceitos de metodologia e as particularidades de cada espécie foram explanados, para que pudessem ser empregados os princípios da propagação vegetal. Cada Residente ficou responsável por um grupo, como apoio e suporte às dúvidas.

Após a escolha das metodologias, trabalhamos os conceitos de “fake news”. Os objetivos dos Residentes discutidos previamente nas reuniões com as coordenadoras e refletido em momentos de leitura e formação individual, foi a aproximação com as letras a) *proporcionar informações sobre a visão científica do mundo, que é de utilidade comprovada para muitos cidadãos;* e b) *comunicar alguns aspectos do papel da ciência e da tecnologia na vida social.*

As “fake news” versavam sobre as respectivas plantas. Abordamos por meio de notícias falsas sobre as plantas dos determinados grupos. Desta forma, pudemos ponderar o conhecimento dos grupos acerca de suas espécies vegetais e aproveitamos o momento para dialogar da importância do conhecimento científico para desmentir uma notícia falsa. Logo após, aplicamos algumas questões, sendo que uma das respostas nos chamou atenção referente a importância de realizar uma metodologia para um artigo científico, com a resposta de A18: “[...] *É importante para sabermos o que fazer antes de colocar em prática, para entender melhor sobre o assunto e saber o que fazer com a planta*”.

A R1 complementou a própria reflexão à da aluna, enaltecendo o propósito de Fourez (1994) de que uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer para tomar decisões responsáveis no dia a dia.

### 3.1.5 Quinta semana – “Colocando a mão na terra”

Desenvolvemos a prática da propagação vegetativa com os respectivos grupos. Munidos de instrumentos como terra, pá, luvas, vasos e as mudas dos grupos, os alunos realizaram o plantio nos vasos e receberam uma tabela para acompanhar o desenvolvimento das plantas após a propagação vegetativa. Fizemos as orientações para as notas e posterior análise de resultados. Quando os alunos foram questionados com a pergunta: “*Como a realização desse experimento te ensinou sobre a produção/construção do conhecimento científico?*”, a aluna A25 respondeu: “*O conhecimento*

*científico não se baseia só em teorias, precisamos de experimento prático também”.*

Antes de implementar as atividades na escola, culminando com o experimento prático, os Residentes refletiram sobre a necessidade de elaborar a alfabetização científica com avanços conceituais para posicionamentos frente às situações reais. Foi necessária apropriação do referencial teórico, discussões e troca de ideias, para que estivessem alinhados com autores como Sasseron e Carvalho (2011), no contexto da Formação Inicial e do Ensino de Ciências.

A propagação vegetativa foi realizada conforme a melhor técnica para cada planta. Os alunos tinham a planta designada e aplicaram a técnica de propagação vegetativa mais adequada, sendo o exemplo mais visível, com a espécie *Portulaca grandiflora*, por estaquia. Eles souberam dessas técnicas por meio estudos de artigos que foram fornecidos e análise de dados que fizeram no computador. Essa abordagem prática e teórica permitiu aos alunos entenderem a aplicação do conhecimento científico na prática, reforçando a integração entre teoria e experimentação.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que as atividades desenvolvidas pelo Subprojeto Residência Pedagógica em Ciências Biológicas, como o perfil formativo voltado à Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), têm sido centrais para o preparo crítico e coerente dos “quase professores” frente aos desafios da manutenção da Ciência no país e à garantia de educadores com protagonismo social nas escolas da Educação Básica (EB). Além de nos preparar teoricamente, pudemos experimentar o desenvolvimento das habilidades de alfabetização científica entre a equipe RP, construídas coletivamente, com um olhar humanístico em prol das necessidades sociais e locais. Isso proporcionou aos alunos as condições para avaliar evidências, analisar argumentos baseados em fatos e discernir entre informações confiáveis e não confiáveis para a leitura do mundo (Chassot, 2003; Krasilchik; Marandino, 2007; Sasseron; Carvalho, 2011).

Para isso, como Residentes, nos inserimos em um processo de aprendizado colaborativo, trabalhando em estreita colaboração com educadores experientes. Essa condição possibilitou vivências e a acumulação de conhecimento em uma atmosfera de constante aprimoramento e reflexão no campo do Ensino de Ciências e Formação de Professores. Dessa forma, avançamos para a promoção do ensino de Biotecnologia, identificando o vocabulário da Ciência e empregando-o em situações cotidianas, aos moldes dos ensinamentos de Krasilchik e Marandino (2007).

As reflexões dos alunos evidenciaram a necessidade de experimentação prática para validar as teorias estudadas. A experiência prática proporcionou aos futuros professores o desenvolvimento pedagógico e a criação de vínculos afetivos com os alunos, preparando-os para desafios docentes com um olhar crítico e reflexivo, conforme Sasseron e Carvalho (2011).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chassot, A. (2003). *Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação*. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Crespo, I. M.; Caregnato, S. (2006). Padrões de comportamento de busca e uso de informação por pesquisadores de biologia molecular e biotecnologia. *Ciência Informativa*, Brasília, v. 35, n. 3, p. 30-38.
- Fourez, G. (1994). *Alfabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Belgique: De Boeck Université.
- Júnior, L. P. R.s; Cardoso, M. G. R.(2020). O Programa Residência Pedagógica e a aproximação com a docência em biologia: vivências, desafios e possibilidades. *Revista da Faculdade de Educação*, v. 34, n. 2, p. 101-120.
- Krasilchik, M.; Marandino, M. (2007). *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2. ed. São Paulo: Ed. Moderna.
- Lemke, J. L. (2006). *Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir*, Enseñanza de las Ciencias, v. 24, n. 1, p. 5-12.
- Lorenzi, H. (1999). *Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras*. 2ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora. 1088 p.
- Paiva, H. N.; Gomes, J. M. (1993). *Propagação vegetativa de espécies florestais*. Apostila 322, UFV, Viçosa, 40 p.
- Pasqual, M.; Silva, A. B.; Maciel, A. L. de R.; Pereira, A. B.; Cavalcante-Alves, J. M. (2000). Enraizamento in-vitro de um porta-enxerto de macieira em diversos substratos. *Scientia Agricola*, v. 57, n. 4, p. 781-784, out-dez.
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, p. 59–77.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), v. 17, p. 49-67.
- Teixeira, P. M. M. (2008). *Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): um estudo baseado em dissertações e teses*. 235 p. *Tese (Doutorado)* – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008.
- Victorino, V. I. P. (2000). A revolução da biotecnologia: questões de sociabilidade. *Tempo Social, Rev. Sociol. USP*, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 129-145, nov.
- Wendling, I. (2003). *Propagação Vegetativa. I Primeira Semana do Universitário, Florestas e Meio Ambiente*, Embrapa Florestas.

**AGRADECIMENTOS**

Agradecemos ao Programa Residência Pedagógica Capes, pela concessão das bolsas.