

O ensino de Botânica no contexto das escolas públicas de Altamira-PA: um estudo sobre dificuldades e possibilidades

Reginaldo dos Santos¹

Francisco Alex Oliveira Figueredo²


Maurício Möller Parry³

Resumo: Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa de abordagem qualitativa, desenvolvida em 2019, com os objetivos de: (1) conhecer opiniões de professores de Ciências/Biologia sobre entraves e possibilidades para o ensino de Botânica; e (2) analisar possibilidades para que o professor de Ciências/Biologia construa um herbário escolar como estratégia metodológica atrativa para o ensino de Botânica, mediante a participação protagonista dos alunos. A pesquisa coletou dados por meio do contato com dois grupos de sujeitos: 1. Professores de Ciências e Biologia que atuam em escolas públicas na cidade de Altamira-PA; e 2. Alunos do Ensino Médio de uma das escolas desses professores. Como técnicas e instrumentos de coleta de dados, os pesquisadores usaram entrevista com roteiro semiestruturado junto aos professores e observação direta e roda de conversa com os alunos. Entre os resultados alcançados destaca-se que o maior entrave para o ensino de Botânica nessas escolas está fortemente relacionado à falta de materiais didáticos para aulas práticas mais atrativas e que sejam de fácil acesso para os professores. Assim, destacamos, também, que a produção de herbário escolar pode ser uma possibilidade viável para o enfrentamento desse problema/obstáculo.


Palavras-chave: Educação Científica. Herbário Escolar. Protagonismo Juvenil.

The education of Botany in the context of public schools in Altamira-PA: a study on difficulties and possibilities

Abstract: This article presents the results of a research with a qualitative approach, developed in 2019, with the goals of: (1) knowing the opinions of Science/Biology teachers about obstacles and possibilities for the teaching of Botany; (2) analyzing the possibilities for the Science/Biology teacher to build a school herbarium as an attractive methodological strategy for the teaching of Botany, with the participation of the students as protagonists. The research collected data through contact with two groups of subjects: 1. Science and Biology teachers who work in public schools in the city of Altamira-PA; 2. High school students from one of these teachers' schools. As techniques and instruments for data collectin, the researchers used interviews with semi-structured script with teachers and direct observation and conversation with students. Among the results achieved, it is highlighted that the greatest obstacle for the teaching of Botany in these schools is strongly related to the lack of didactic materials for more attractive practical classes that are easily accessible to teachers. Thus, we also emphasize that the production of a school herbarium can be a viable possibility to face this problem/obstacle.

¹ Doutor em Ensino de Ciências. Professor da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Altamira. Pará, Brasil. ✉ reginaldosantostm@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-2282-8226>

² Licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Pará, Brasil. ✉ alexfigueredoatm@gmail.com  <https://orcid.org/0000-0002-0516-0674>

³ Doutor em Solos e Nutrição de Plantas. Professor da Faculdade de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (UFPA), campus Altamira. Pará, Brasil. ✉ mauricioparry@yahoo.com.br  <https://orcid.org/0000-0002-4995-5022>

Keywords: Science Education. School Herbarium. Youth Protagonism.

La educación de la Botánica en el contexto de las escuelas públicas de Altamira-PA: un estudio sobre dificultades y posibilidades

Resumen: Este artículo presenta los resultados de una investigación cualitativa, desarrollada en 2019, con el objetivo de: (1) conocer las opiniones de los profesores de Ciencias/Biología al respecto de los obstáculos y posibilidades para la enseñanza de la Botánica; y (2) analizar las posibilidades del profesor de Ciencias/Biología para construir un herbario escolar como una estrategia metodológica atractiva para la enseñanza de la Botánica, a través de la participación protagónica de los estudiantes. La investigación recogió datos por medio del contacto con dos grupos de sujetos: 1. Profesores de Ciencias y Biología que actúan en escuelas públicas de la ciudad de Altamira-PA; y 2. Estudiantes de secundaria de una de las escuelas dónde actúan esos profesores. Como técnicas y herramientas para la recolección de datos, los investigadores utilizaron entrevistas con un plan semiestructurado junto a los profesores y observación directa y rueda de conversación con los estudiantes. Entre los resultados alcanzados, se destaca que el mayor obstáculo para la enseñanza de la Botánica en estas escuelas está fuertemente relacionado con la falta de materiales didácticos para las clases prácticas más atractivas y que las mismas sean accedidas fácilmente por los profesores. Así, también destacamos que la producción de herbario escolar puede ser una posibilidad viable para enfrentar este problema/obstáculo.

Palabras clave: Educación Científica. Herbario Escolar. Protagonismo Juvenil.

Introdução

Com as políticas públicas educacionais das últimas décadas, é possível perceber que a educação escolar se tornou mais democrática em termos de número de vagas e acesso de pessoas às escolas de Educação Básica. Com isso, passou-se a exigir dos professores um maior domínio sobre as competências profissionais relacionadas às estratégias metodológicas de ensino-aprendizagem, tendo em vista a promoção de um ensino escolar mais atrativo para que os alunos não só acessem a escola, mas que nela permaneçam e aprendam de fato (IMBERNÓN, 2016).

Essas novas exigências sobre competências profissionais que recaem sobre os professores, têm a ver com o que diz o artigo 2º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 9.394/1996. Este artigo determina que “a educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” (BRASIL, 1996, p. 1).

Diante desta determinação posta pela LDB, podemos considerar que, atualmente, a função da escola vai muito além do ensinar conteúdos conceituais de forma estanque e propedêutica, com o objetivo de preparar os sujeitos para o prosseguimento dos estudos

em nível superior ou para o exercício pragmático de uma profissão. Ela deve estar incumbida de contribuir efetivamente no processo de formação de sujeitos mais críticos, reflexivos e conscientes dos seus direitos e deveres (BRASIL, 1998, 1999, 2008, 2017).

Tendo em vista esta finalidade educacional e considerando que a educação científica pode contribuir significativamente para a formação de cidadãos mais críticos e reflexivos, entendemos que o professor de Ciências desempenha um papel de fundamental importância na formação básica dos cidadãos. Isso se dá porque a Ciência exerce, direta e/ou indiretamente, significativa influência sobre o nosso modo de ser e de viver, tanto no plano individual quanto no plano da vida coletiva, em sociedade local, nacional e global (SANTOS, 2007; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

Entendemos que a educação científica tem função social quando, por exemplo, consegue promover no indivíduo o desenvolvimento de competências para se tornar um cidadão mais crítico, ético, responsável e consciente em suas tomadas de decisão. Tais competências podem manifestar-se nas escolhas que influenciam a questão do consumo consciente dos recursos naturais e a questão da responsabilidade na produção e destinação adequada do lixo que produz em casa e no trabalho, entre outros exemplos sobre o nosso modo individual e coletivo de ser, viver e agir (SANTOS, 2007; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; DEMO, 2006, 2011).

Considerando que um Ensino de Ciências mais atrativo para os alunos pode mais acertadamente levar à educação científica – embora não diretamente –, acreditamos que esse ensino terá mais chances de imprimir essa contribuição quando o professor souber lidar, de forma proativa e propositiva, com os entraves e possibilidades que surgem e ocorrem em seu campo de atuação. Deste modo, entendemos que o professor não pode ser apenas um mero aplicador de currículo oficial pensado para um determinado perfil de aluno padrão; ele precisa saber planejar estratégias e utilizar recursos didáticos diversificados, tendo em vista atender ao maior número possível de alunos, se não a todos (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Em complemento a isso, destacamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998, 1999), as Orientações Curriculares Nacionais (OCNs) (BRASIL, 2008), as Diretrizes Curriculares Nacionais (DNCs) (BRASIL, 2013) e, mais recentemente, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), afirmam que, para termos um ensino de Ciências mais atrativo para os alunos e assim possibilitar uma melhor promoção da educação científica, é necessário que os conteúdos desta área de conhecimento

(Botânica, Bioquímica, Biofísica, Genética, Astronomia, por exemplo) sejam ensinados e aprendidos de forma contextualizada, permitindo a participação ativa/protagonista dos alunos nas atividades de ensino-aprendizagem escolar.

Diante dessas orientações trazidas pelos documentos oficiais norteadores dos currículos escolares, e tendo em vista a necessidade de termos um ensino de Ciências/Biologia mais atrativo e contextualizado em nossas escolas de Educação Básica, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada em 2019, em Altamira-PA, que buscou responder à seguinte questão: O que, nas escolas públicas urbanas de Altamira-PA, se apresenta como entraves e possibilidades para o ensino de Botânica?

Na perspectiva de obter resposta para esta questão, a pesquisa teve como objetivos: (1) conhecer opiniões de professores de Ciências/Biologia sobre entraves e possibilidades para o ensino de Botânica; e (2) analisar possibilidades para o professor de Ciências/Biologia construir um herbário escolar como estratégia metodológica atrativa para o ensino de Botânica, mediante a participação protagonista dos alunos.

Cabe explicar aqui que o termo “protagonismo”, da expressão “protagonismo juvenil”, foi introduzido oficialmente no currículo pelos PCNs, em 1999, com a ideia de orientar sobre a necessidade de o professor, sempre que possível, posicionar o aluno como sujeito ativo na ação educativa na qual ele é inserido por influência do plano de ensino. Como, porém, orientam os próprios PCNs, nem tudo é ação protagonista. Para que tal ação ocorra é necessário que o plano de ensino tenha abertura para que o aluno tome decisões sobre o que fazer e como fazer e, posteriormente, para que assuma as responsabilidades sobre as escolhas que fez. Ainda, se necessário, poder rever essas opções de forma deliberada.

Metodologia

Esta investigação é classificada como pesquisa qualitativa em relação à sua abordagem, pesquisa exploratória quanto aos seus objetivos e pesquisa participante e de levantamento quando se refere aos seus procedimentos (LAVILLE; DIONNE, 1999; GIL, 2010; MOREIRA, 2011; MASSONI; MOREIRA, 2016). Assim classificada, esta pesquisa coletou dados mediante o contato com dois grupos de sujeitos (público-alvo): 1. Professores de Ciências e Biologia que atuam em escolas públicas na cidade de Altamira-PA; e 2. Alunos do Ensino Médio de uma das escolas em que atuam esses professores. O primeiro grupo representa a parte do estudo classificada como pesquisa de levantamento; já o segundo representa a parte classificada como pesquisa participante.

Como técnica e instrumentos de coleta de dados, os pesquisadores usaram entrevista com roteiro semiestruturado junto aos professores e observação direta e roda de conversa com os alunos.

As entrevistas seguiram o roteiro (categorias pensadas *a priori*) mostrado no Quadro 1. Essas entrevistas foram gravadas em áudio e as falas dos professores, depois de transcritas, foram agrupadas por semelhança e analisadas conforme sugere a técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

Quadro 1: Roteiro de Entrevista da Pesquisa

Roteiro de entrevista
1. Sobre dificuldades com as quais o professor se depara para ensinar Botânica.
2. Sobre materiais didáticos que você considera úteis para ensinar Botânica.
3. Sobre algum exemplo de estratégia metodológica que você já usou e que considera eficiente para o ensino de Botânica

Fonte: Organização dos Autores

Para entrevistar cada um dos professores, os pesquisadores foram diretamente às escolas conversar com o diretor para que este tivesse ciência do objetivo e dos procedimentos metodológicos da pesquisa e para nos apresentar aos professores de Ciências e/ou Biologia que lá atuavam. Após, então, tomarem ciência do objetivo da pesquisa, os professores assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e concederam as entrevistas.

Com esse procedimento metodológico, ouvimos um grupo de professores com o seguinte perfil de formação e experiência no Magistério, conforme mostra o Quadro 2.

Esses professores foram incluídos aleatoriamente na pesquisa ao aceitarem o convite para dela participar. Esse convite foi feito a todos os professores de Ciências e Biologia das 17 escolas que atendem alunos dos quatro últimos anos do Ensino Fundamental e das 5 escolas de Ensino Médio, sendo todas elas instituições públicas localizadas na região urbana do município de Altamira-PA.

Quadro 2: Perfil dos Professores Participantes da Pesquisa

Nº	Sexo	Disciplina que ministra	Tempo de Magistério	Grau de formação
1	Feminino	Ciências e Biologia	22 anos	Especialização
2	Feminino	Ciências e Biologia	20 anos	Graduação
3	Masculino	Ciências	19 anos	Especialização
4	Feminino	Ciências e Biologia	18 anos	Especialização

5	Feminino	Ciências e Biologia	15 anos	Especialização
6	Feminino	Ciências	11 meses	Graduação
7	Masculino	Ciências	8 anos	Especialização
8	Feminino	Ciências	7 anos	Graduação
9	Feminino	Ciências	6 anos	Graduação
10	Feminino	Ciências	5 anos	Graduação
11	Feminino	Ciências	13 anos	Especialização
12	Feminino	Biologia	20 anos	Graduação
13	Feminino	Biologia	20 anos	Mestrado
14	Feminino	Biologia	11 anos	Especialização
15	Feminino	Biologia	17 anos	Especialização
16	Masculino	Biologia	30 anos	Especialização

Legenda: Os números da primeira coluna da esquerda representam a ordem em que as entrevistas aconteceram. Fonte: Organização dos Autores

Após analisar as respostas dos professores iniciou-se a parte da pesquisa, que se caracteriza como participante, feita em uma das escolas desses docentes. Nesse momento buscou-se conhecer a possibilidade de produção de um herbário escolar como estratégia didática atrativa para estimular os alunos do Ensino Médio ao aprendizado de Botânica, contando com a participação protagonista destes.

Essa parte da pesquisa foi realizada em um total de 17 encontros, com duração de 3 horas cada um. Durante todos esses encontros os pesquisadores colheram dados mediante a técnica da observação direta e, ao final, por meio da roda de conversa.

Conforme Vianna (2003), a técnica da observação direta consiste em coletar dados e informações, geralmente tomando-se como norte um roteiro semiestruturado aberto a outras informações não previstas, mas que podem aparecer em razão das ações realizadas com as atividades da pesquisa participante. Assim, nesta pesquisa esse roteiro foi estruturado em três linhas de observação: 1. Assiduidade; 2. Produção; e 3. Opinião dos alunos envolvidos na pesquisa.

Para selecionar a escola buscou-se aquela com menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) e que estivesse localizada na zona periférica da cidade, uma vez que essas escolas, por sua localização, são aquelas que têm maior dificuldade em estabelecer vínculo com o *campus* da universidade ali presente. Dessa forma, foi selecionada uma escola de Ensino Médio localizada na periferia de Altamira-PA, em um Reassentamento Urbano Coletivo (RUC).

É importante destacar que os RUCs são bairros criados para atender moradores que

precisam ser realocados ao serem atingidos pela construção de empreendimentos que causam grandes alterações geográficas em uma determinada localidade. Em razão disso, esses moradores precisam deixar suas casas e passam a habitar esses novos bairros que são, geralmente, afastados do centro da cidade e carentes de infraestrutura. Assim, em Altamira há cinco desses RUCs na periferia da cidade, mas há escola de Ensino Médio em somente um deles.

Resultados e discussão

a) Sobre os Professores

As respostas dadas pelos professores ao serem indagados sobre dificuldades que precisam enfrentar ao ensinar Botânica, estão elencadas no Quadro 3 exposto a seguir. Por se tratar de uma abordagem qualitativa e de uma análise de conteúdo sobre os dados coletados, vale destacar que o número de respostas registradas na coluna da direita não será o mesmo que o número de professores entrevistados, pois a resposta de um professor pode ter mais de um elemento dentro da respectiva categoria de análise.

Quadro 3: Respostas para a Primeira Pergunta

Categoria: Dificuldades para o ensino de Botânica	
Respostas que apresentam esta ideia	Nº de ocorrências
Falta de material didático em geral para diversificar a aula, principalmente falta de materiais de laboratório.	11
Dificuldade para fazer aulas práticas diversas, incluindo aí as práticas em laboratório e em espaços fora da sala de aula e/ou da escola.	9
Carga horária insuficiente para ensinar muitos conteúdos.	5
Desinteresse dos alunos pelos assuntos e pelo próprio componente curricular.	4

Fonte: Organização dos Autores

Como pode-se perceber, 11 professores relatam em suas respostas a falta de material didático como um fator de dificuldade para o ensino de Botânica. Segundo eles, realizar aulas somente de maneira expositiva é pouco eficiente para o ensino-aprendizagem, porque os conteúdos são abordados de forma pouco atrativa para os alunos, e isso causa o desinteresse pelo assunto ensinado, pois eles (os alunos) gostam de coisas mais práticas para fazer e que não se limitem, necessariamente, à leitura do livro didático e à prática de responder perguntas por escrito.

Este estudo, por meio da técnica de análise de conteúdo, observou que essas dificuldades relatadas por esses professores são comuns àquilo que também disseram

Nascimento *et al.* (2017), ao relatarem que a falta de interesse dos alunos pelos conteúdos de Ciências, no caso dos de Botânica, em parte atribui-se ao fato de o Ensino de Ciências ainda hoje ser fortemente pautado na memorização de conteúdos teóricos, ensinados sem auxílio de instrumentos facilitadores para se fazer a mediação entre o objeto que está sendo ensinado e o sujeito cognoscente.

Com a mesma intensidade, foi relatada por nove professores a dificuldade de realizar aulas práticas como um importante obstáculo para o ensino de Botânica. À luz daquilo que discutem Miranda, Leda e Peixoto (2013), Soares e Silva (2020) e Rocha e Malheiro (2020), também aqui se acredita que este é um importante obstáculo a ser contornado, pois, assim como discorrem esses autores, a falta dessas aulas – nesse caso não necessariamente aulas práticas com uso de laboratório tradicional de Ciências – provavelmente dificulta que o estudante tenha uma maior familiarização com a cultura/conhecimento escolar.

Quando cinco professores relataram que a carga horária semanal para as disciplinas Ciências e Biologia é insuficiente, e que isso, conforme os mesmos, é um obstáculo para o ensino de Botânica, eles explicaram que é inviável planejar e executar uma atividade prática em um tempo de aula muito reduzido como é a carga horária atribuída aos componentes curriculares Ciências e Biologia na distribuição estabelecida pelo currículo oficial e seguida pela escola.

Essas dificuldades de conciliar o planejamento e a execução de um plano de aula prática com uma carga horária muito reduzida, também foram apontadas por Schollmeier *et al.* (2017) como um importante obstáculo para que essas aulas sejam possíveis de serem realizadas e/ou bem-sucedidas. Esses autores afirmam que sentiram grandes dificuldades ao realizar uma aula prática corretamente planejada com o objetivo de analisar e conhecer as variáveis que mais interferem nesse tipo de aula. De acordo com eles, a carga horária pode ser considerada um dos principais impeditivos para essa estratégia metodológica de ensino-aprendizagem escolar.

Ao relatarem o desinteresse dos alunos pelo ensino de Botânica, quatro professores destacaram que este obstáculo tem forte relação com vários fatores, mas que o principal deles se relaciona com os próprios conteúdos escolares, que, na sua maioria, não são significativos para os estudantes. Essa falta de interesse amplia ainda mais a incompreensão que esses alunos têm sobre esses conteúdos, entrando, assim, em um círculo vicioso que os leva a se distanciar cada vez mais da aprendizagem dessa área de conhecimento escolar.

Esse problema também foi discutido por Silva e Ghilardi-Lopes (2014), e eles

acrescentam que esse distanciamento impossibilita o aluno de perceber o mundo botânico como uma classe de seres vivos amplamente inserida no seu dia a dia. Por isso, não conseguem, por exemplo, fazer relação entre as plantas usadas em sua alimentação e as plantas que são por eles estudadas com as disciplinas Ciências/Biologia.

Nas falas desses professores foi possível notar relação direta com o que dizem Vieira *et al.* (2010). Segundo estes autores, o desinteresse dos alunos pelas aulas de Botânica deve-se a vários motivos, como as estratégias metodológicas rotineiras das aulas expositivas usadas pelos professores com o intuito de cumprir o rol de conteúdos impostos pelo currículo oficial. Identificou-se, também, nas falas da maioria desses professores, que, muitas vezes, a enorme e/ou inadequada carga de conteúdos os leva a optar por abordar uma maior quantidade de conteúdos em detrimento da qualidade daquilo que ensinam e daquilo que os alunos conseguem, de fato, aprender no seu ritmo, modo e tempo de aprendizagem escolar.

Ao buscar saber quais materiais esses professores consideram úteis para ensinar Botânica, foram obtidas as seguintes respostas, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4: Respostas para a Segunda Pergunta

Categoria: Materiais úteis para o ensino de Botânica	
Respostas que apresentam esta ideia	Nº de ocorrências
Aula prática de laboratório.	11
Recurso audiovisual.	8
Livro didático.	4
Pesquisa de campo em ambientes naturais.	3
Cartolina e/ou outros materiais para produção de desenhos diversos.	1

Fonte: Organização dos Autores

Analisando as respostas desses professores para a segunda categoria do roteiro das entrevistas, pode-se verificar que a maioria deles, ao citar aulas práticas de laboratório e pesquisa de campo em ambientes naturais, confunde recursos didáticos com estratégias metodológicas.

Direta ou indiretamente, aulas práticas nesses laboratórios foram citadas por 11 professores. Eles consideram que essas aulas são importantes para que possam desenvolver atividades que possibilitem aos alunos a realização de tarefas menos abstratas, como o simples processo de montagem de uma lâmina para observar

cloroplastos, como citado por 6 professores.

Com a análise realizada sobre as respostas desses professores, percebeu-se que, para eles, esse tipo de estratégia didática pode tornar o aprendizado escolar uma ação cognitiva menos abstrata. Pode, além disso, aproximar a escola do cotidiano dos alunos e despertar neles um maior interesse pela Ciências/Biologia.

Como recurso útil para o ensino de Botânica, os recursos audiovisuais foram citados em oito respostas desses professores. Eles relataram que, quando se utiliza vídeos e imagens diversas, possibilita-se que a aula fique bem mais prazerosa tanto para os alunos quanto para os professores, facilitando, assim, um maior engajamento dos estudantes com aquilo que a eles está sendo ensinado.

O entendimento apresentado por esses professores sobre os recursos audiovisuais, vai ao encontro dos resultados que tiveram Karat e Ramos (2013) em sua pesquisa sobre a importância desses recursos no ensino escolar para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. Para esses autores, esses recursos são importantes aliados dos professores, principalmente aqueles recursos com os quais os alunos têm contato direto em razão do seu modo de viver e consumir, como é o caso, por exemplo, do celular.

Para quatro desses professores um dos materiais mais úteis para o ensino de Botânica é o livro didático, por ser, hoje, o recurso de mais fácil acesso por parte dos alunos e professores e amplamente distribuído às escolas públicas por meio do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do Ministério da Educação.

Com a análise das respostas, notou-se que o livro didático é quase que o único recurso didático usado por esses quatro professores. Identificou-se, também, que, embora não citando diretamente o livro didático, todos os outros professores ouvidos na pesquisa tendem a ter esse livro como o principal recurso em suas aulas.

A respeito do livro didático, Garcia e Bizzo (2010) fazem importantes comentários sobre o quanto esse recurso pode ser, por um lado, um facilitador de aulas e, por outro, um importante instrumento de engessamento e privação da autonomia do professor sobre seu plano de ensino-aprendizagem. Segundo eles, o livro didático tem sua importância, mas não é bom que ele ocupe sempre e/ou totalmente o papel de instrumento mais importante no plano de ensino, uma vez que o conteúdo escolar presente nesse livro é o meio para se desenvolver determinadas aprendizagens e não o próprio objetivo da aula. De forma prejudicial, há casos em que o professor, conscientemente ou não, prepara seu plano de ensino seguindo a exata sequência didática trazida pelo livro, inclusive limitando-se a abordar somente os temas que foram priorizados por aquele livro e seu autor.

Os três professores que citaram a pesquisa de campo em ambientes naturais como um recurso didático importante, embora equivoquem-se ao enquadrar essa prática como recurso didático, consideram que esta é uma atividade diferenciada que visa, às vezes, a sair da rotina da sala de aula e levar o aluno para interagir com ambientes naturais, fazendo, assim, a correlação do que foi aprendido em sala com os ambientes extraescolares. Apesar disso, esses professores não disseram quais recursos são necessários para a realização dessas aulas.

Em relação à parte da entrevista que tratou sobre estratégias metodológicas, ao serem indagados se teriam algum exemplo de estratégias que já utilizaram e que consideravam eficientes para o ensino de Botânica, esses professores deram as seguintes respostas, conforme mostra o Quadro 5.

Quadro 5: Respostas para a Terceira Pergunta

Categoria: Estratégias metodológicas úteis ao ensino de Botânica já utilizadas pelos professores entrevistados	
Respostas que apresentam esta ideia	Nº de ocorrências
Aula prática no laboratório.	6
Aula de campo em espaços naturais e/ou no entorno da escola.	6
Uso de jogos e produção de desenhos.	4

Fonte: Organização dos Autores

Seis professores disseram que usam esporadicamente o laboratório. Os outros professores, por meio de suas respostas, levaram os pesquisadores a concluir que não fazem esse tipo de aula porque não há laboratório em suas escolas ou porque o laboratório é inviável para ser usado, ou, ainda, porque nesses espaços não há o mínimo dos recursos básicos para a realização de aulas práticas.

Observou-se que as estratégias metodológicas que esses professores citaram são pouco diversificadas, e, mediante a análise de conteúdo realizada em suas respostas, foi possível perceber que eles concebem o laboratório tradicional de Ciências como um recurso fundamental para o ensino de Ciências/Biologia.

Como explica Demo (2011), existem pontos positivos e negativos em relação a esse entendimento dos professores sobre a necessidade de um laboratório de Ciências. O lado bom é que, na falta desse recurso, espera-se que o professor vá reivindicá-lo junto a equipe administrativa da escola; já o lado negativo é que se o docente estiver preso a esse recurso para realizar suas aulas práticas, na falta deste talvez esse professor não se empenhe na

busca por alternativas para suprir essa carência.

Como asseveram Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) e Nicolas e Paniz (2016), o laboratório escolar é algo muito útil e importante para o ensino de Ciências, mas não se pode deixar que a falta desse espaço se torne um impedimento total para o trabalho docente. Ainda para esses autores – e considerando que o laboratório de Ciências é um recurso presente em apenas 26,2% das escolas estaduais e 3,6% das escolas municipais de Educação Básica, segundo o Censo Escolar de 2019 (BRASIL, 2020a) –, o professor precisa esforçar-se para buscar alternativas de estratégias que favoreçam a melhor compreensão do aluno acerca do assunto que está sendo ensinado.

Quando aqui se fala que o professor precisa se esforçar em busca de alternativas para suprir recursos didáticos, não se está considerando que cabe ao professor resolver problemas de infraestrutura escolar oriundos da falta de políticas públicas adequadas, currículo, gestão pública e da escola. O que está sendo considerado é que o professor precisa ficar atento para as possibilidades de estratégias metodológicas que surgem e que são possíveis de serem experimentadas em suas aulas e escola.

A aula de campo é citada por seis professores como uma estratégia útil e viável para a aprendizagem sobre botânica. Nesse caso, os professores referiram-se aos espaços de ensino-aprendizagem-educação não formais, como as praças, as reservas biológicas de conservação, os jardins públicos, entre outros, e os espaços da própria escola, como é o caso, por exemplo, do jardim da escola ou outros ambientes com presença de plantas.

Embora revelando que essas aulas são realizadas de forma bem esporádica, passando até mais de um ano sem ocorrer, eles afirmaram que quando o aluno tem a oportunidade de entrar em contato com um ambiente natural para estudar plantas, provavelmente ele poderá vir a se interessar mais pela atividade proposta do que se estivesse apenas em sala de aula, sob a mesma rotina metodológica tradicional. Para eles, porém, esse tipo de aula exige muito do professor, principalmente no que diz respeito ao planejamento para conseguir os recursos necessários.

Quatro professores citaram o uso de jogos e produção de desenhos como estratégias viáveis e que já utilizaram para ensinar Botânica. No entendimento deles, essa estratégia didática é, de fato, importante, porque busca estimular a aprendizagem afetiva, cognitiva e motora do aluno. Além disso, afirmaram que o uso de jogo didático se caracteriza como uma importante e viável alternativa para despertar a curiosidade e favorecer a construção ativa do conhecimento pelo aluno. Também colocaram, todavia, que essas atividades são realizadas de forma esporádica por falta de materiais e/ou porque

tomam muito tempo para serem realizadas, impedindo, assim, que todos os conteúdos do plano anual de ensino sejam ensinados conforme exige o currículo oficial da escola.

As respostas desses professores têm forte relação com as ideias de Moreira (1995), quando discorre sobre esse tipo de estratégia didática. De acordo com este autor, essas estratégias podem estimular a capacidade de internalização de termos e definições de objetos de conhecimento, ajudando a superar e/ou reduzir uma das dificuldades relatadas por esses professores, ou seja, a dificuldade que os alunos apresentam para lembrar os nomes de partes das plantas.

Na perspectiva desse autor, o ato de desenhar uma planta pode ajudar o aluno a ampliar a capacidade de imaginação e criação própria sobre um determinado conhecimento. É aqui que, ainda segundo esse autor, tem-se um bom exemplo de um trabalho docente pautado no construtivismo: ao desenhar uma castanheira⁴ o aluno irá incluir muitas informações que já estão nos livros de Botânica, mas aquele desenho, aquela castanheira, é produção própria influenciada pela educação escolar científica e o contexto histórico-social do aluno.

b) Sobre os Alunos

Para iniciar a parte da investigação classificada como pesquisa participante, os pesquisadores convidaram a professora de Biologia e os alunos das sete turmas do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio do turno matutino que quisessem, voluntariamente, participar de um grupo de estudo/trabalho, no turno vespertino, para a montagem de um herbário escolar. Foram abertas 12 vagas e foi previsto o sorteio como critério de seleção em caso de a procura ser maior que a oferta de vagas. Além disso, foram previstas novas entradas, em caso de haver desistência ou liberação de vagas por razões diversas. Esse número de vagas foi pensado conforme a logística da escola para receber, no período vespertino, alunos do período matutino.

A opção por fazer os trabalhos no contraturno dos alunos se deu em razão do zelo que os pesquisadores tiveram de não solicitar que a escola cedesse carga horária de um componente curricular (no caso Biologia) cuja baixa carga horária é motivo de queixas para os professores, porque, segundo eles, esse número reduzido de horas dificulta o cumprimento de todas as exigências do currículo oficial da escola.

Percebeu-se, também, que, a não ser que fosse realizada no contraturno, a pesquisa não poderia ser efetivada conforme os critérios de escolha da escola que adotamos nesta

⁴ Planta Típica da Região em que esta Pesquisa foi Realizada

pesquisa. Essa estratégia relaciona-se com o zelo que os pesquisadores e a universidade devem ter em causar a menor alteração possível no plano e ritmo de trabalho que a escola elaborou para executar o seu currículo oficial.

Para a realização dos trabalhos foi solicitado da escola um espaço no qual os encontros semanais seriam realizados e onde o herbário pudesse ser montado. Então, o espaço cedido foi o próprio laboratório de Ciências, que, por sua vez, estava ocioso por diferentes motivos, entre eles a falta de materiais para a realização de aulas práticas.

Aqui nesta pesquisa considera-se que herbário (coleção Botânica) pode ser tanto um espaço (sala ou um prédio inteiro) no qual se guardam exemplares de plantas denominados exsicatas – que pode ser tanto um ramo ou uma planta inteira, quando esta for de pequeno porte –, como também um espaço menor, como um armário, onde essas exsicatas são guardadas em formato de arquivo.

Consoante Santori e Santos (2015, p. 3-4),

Uma coleção botânica é um conjunto de amostras vegetais – plantas inteiras ou partes – preparadas e organizadas de acordo com objetivos específicos. No caso de uma coleção científica, o objetivo pode ser a documentação da flora existente em determinada localidade e período de tempo. No caso de uma coleção didática, o objetivo comumente é o auxílio a professores e alunos como recurso no processo de ensino e aprendizagem. Existem diversas aplicações para as coleções botânicas, dentre as quais destacamos: organização e manutenção de material vegetal disponível para ensino e pesquisa; uso como material didático nas aulas em que são mobilizados conhecimentos botânicos e ecológicos; familiarização dos alunos com as plantas encontradas nas cercanias da escola e/ou moradia e estímulo ao estudo das relações entre as plantas e o ambiente; auxílio no estudo e compreensão da importância da flora na conservação de áreas naturais e mananciais hídricos no planeta.

O início dos trabalhos deu-se da seguinte forma: primeiramente foi realizada uma apresentação para os alunos sobre o que é Botânica e sua importância para a formação escolar e a vida cotidiana. Além disso, os alunos receberam explicações sobre o que é um herbário, o que são exsicatas e como seriam executados os trabalhos para a produção desse herbário escolar. Como estratégia aguçadora, nesse primeiro encontro os pesquisadores levaram alguns exemplos de exsicatas já prontas para mostrar peças de um herbário, produto de um trabalho científico de um botânico.

Na sequência, dando preferência ao trabalho com plantas que são comuns no cotidiano dos alunos e que eles podem encontrar em suas casas, no bairro, na casa de algum familiar, amigo, etc., solicitou-se, como atividade para casa, uma pesquisa na internet

com seus familiares ou conhecidos sobre plantas da culinária paraense.

Para envolver os alunos no máximo de atividades práticas e manuais, e até artesanais, o trabalho de montagem do herbário foi iniciado do zero, desde a parte de serragem e preparo da madeira (lixar a madeira) para a confecção das grades (prensas, Figura 1) que são usadas no preparo de exsiccatas (Figura 8), passando pela fase de herborização (preparo de ramos de plantas para secagem na estufa artesanal) e fase de catalogação para que as plantas pudessem ser arquivadas, até a fase caracterizada como o processo de arquivamento das exsiccatas em um armário.

Para a produção de uma exsiccata de parte de uma planta, é necessário realizar as seguintes etapas de atividades: 1. Coleta; 2. Secagem; e 3. Catalogação da espécie coletada para ser corretamente guardada (SANTORI; SANTOS, 2015).

Inicialmente, coleta-se um ramo de uma planta que deve estar em fase reprodutiva, ou seja, com flores e/ou frutos, pois essas partes são essenciais para sua classificação e identificação. Esse ramo deve ter, no mínimo, quatro folhas saudáveis. Além disso, é de fundamental importância que se faça anotações sobre o local da coleta e sobre todas as características dessa planta. Na sequência, o material deve ser preparado para ser secado em estufa. Os materiais usados nessa etapa são: uma grade de madeira de tamanho 29cm x 42cm (doravante usaremos a palavra prensa, que é a denominação dada pelos botânicos), papelão, folhas de jornal e barbante (SANTORI; SANTOS, 2015).

Em um trabalho no qual se pretende montar várias exsiccatas, o processo de acomodação dos ramos para secagem é realizado da seguinte forma: coloca-se a prensa em uma superfície plana (Figura 1); sobre ela põe-se um papelão do mesmo tamanho e, sobre o papelão, coloca-se uma folha de jornal (Figura 2) para, em seguida, depositar-se o ramo (Figura 3), acomodando-o de modo a possibilitar que, após a secagem, todas as estruturas sejam possíveis de serem identificadas. Para isso, é necessário que as folhas sejam alojadas de forma que suas faces não fiquem todas expostas para a mesma posição. Depois de o ramo ser acomodado, é colocado sob este uma folha de jornal, depois uma folha de papelão do mesmo tamanho da primeira e, posteriormente, faz-se a cobertura com outra folha de jornal (SANTORI; SANTOS, 2015).

Na sequência, sobre a folha de jornal acomoda-se outro ramo, que será coberto com outra folha de jornal, papelão e, assim, sucessivamente, formando camadas conforme a quantidade de ramos que se deseja secar. Dessa maneira, cada ramo fica acomodado (levemente prensado) entre duas folhas de jornal e duas placas de papelão.

Figura 1: Prensa



Fonte: Organização dos Autores

Figura 2: Prensa, Papelão e Jornal



Fonte: Organização dos Autores

Figura 3: Prensa, Papelão, Jornal e Ramo



Fonte: Organização dos Autores

Ao colocar todas as camadas, a última placa de papelão é coberta com outra prensa com a mesma dimensão da primeira. Imediatamente, com barbante, as prensas (inferior e superior) são amarradas de modo a formar uma espécie de sanduíche (prensa montada), conforme mostra a Figura 4. Em seguida, essa prensa é levada à estufa (Figuras 5), onde fica por, no mínimo, uma semana em temperatura de 60°C, para que ocorra a desidratação (secagem) do material biológico (SANTORI; SANTOS, 2015).

Figura 4: Finalização da Prensa



Fonte: Organização dos Autores

Figura 5: Secagem da Prensa



Fonte: Organização dos Autores

Depois de seca, a planta deve ser fixada com cola em uma cartolina branca com tamanho padrão de 42cm x 28cm. Nessa cartolina, também deve ser colado um envelope na parte superior esquerda (Figura 8), que serve para guardar partes do material que, geralmente, se desprendem do ramo depois de seco. Coloca-se também uma etiqueta na parte inferior direita (Figura 8), na qual são informados: nome popular e científico da planta, local de coleta e nome da pessoa que a coletou (SANTORI; SANTOS, 2015).

As exsicatas são guardadas em um armário, com catalogação semelhante aos sistemas de catalogação usados pelas bibliotecas, para serem facilmente encontradas.

Todas essas etapas foram realizadas pela pesquisa, contando com ampla participação protagonista dos alunos. Dessa forma, montou-se uma coleção botânica com quatro conjuntos de plantas: 1. Plantas da culinária paraense; 2. Plantas medicinais; 3. Plantas frutíferas; e 4. Plantas ornamentais. Todas elas foram registradas em três formatos:

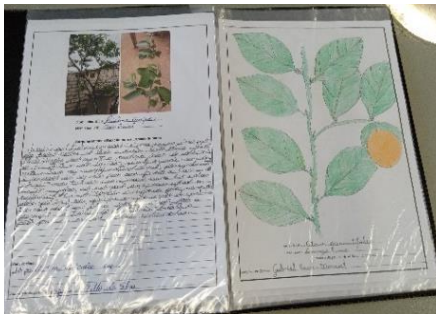
1. Registro fotográfico da planta antes de ser coletada (Figura 6); 2. Desenho do ramo coletado feito à mão livre (Figura 7); e 3. A própria exsicata, que é a planta seca, fixada e catalogada em formato de uma prancha (Figura 8).

Figura 6: Planta Antes da Coleta



Fonte: Organização dos Autores

Figura 7: Desenho da Planta



Fonte: Organização dos Autores

Figura 8: Exsicata Produzida



Fonte: Organização dos Autores

No último encontro realizou-se uma exposição do material produzido (Figura 9).

Figura 9: Apresentação Final dos Alunos



Legenda: 1 – Exsicatas; 2 – Pasta com desenho e foto das plantas que foram transformadas em exsicatas; 3 – Capa para guardar as exsicatas; 4 – Material de apresentação para as palestras; 5 – Painel para estudo sobre tipos de folhas. Fonte: Organização dos Autores

Nessa exposição os alunos tiveram mais espaço para a atuação protagonista. Eles coordenaram o planejamento e a realização da exposição, apresentaram os materiais produzidos e palestraram para os outros alunos da escola sobre o tema Botânica.

Ao final, todos os alunos receberam um certificado de participação e, em contrapartida por a escola ter aberto suas portas para a realização desta pesquisa, todo o material produzido e o material necessário para manter e ampliar esse herbário ficaram para ela. São eles: uma estufa artesanal (Figura 11); quatro pares de prensas para secagem de materiais biológicos (plantas, fungos etc.); quatro pastas-catálogo com fotos e desenhos das plantas transformadas em exsicatas (indicação 2 da Figura 9); e quatro coleções de plantas com, aproximadamente, dez exsicatas cada, constituídas por plantas da culinária

paraense, plantas ornamentais, plantas frutíferas e plantas medicinais (Figura 10). Esse material passou, então, a compor o acervo (Figura 11) de recursos didáticos da escola para o ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia/Botânica.

Figura 10: Coleções Botânicas



Fonte: Organização dos Autores

Figura 11: Estufa artesanal e Herbário



Fonte: Organização dos Autores

Com as três linhas de observação que os pesquisadores usaram – 1. Assiduidade; 2. Produção; e 3. Opinião dos alunos – a pesquisa coletou dados que, após analisados, trouxeram os seguintes resultados:

Em relação à assiduidade, conclui-se que este quesito foi atendido de forma satisfatória. Do primeiro ao último encontro foi possível contar com uma média de 71% de presença dos alunos. Além disso, após assinar o termo de compromisso, todos os alunos que desistiram (42%) justificaram o motivo da desistência. Essas desistências foram todas em razão de alguns desses alunos terem conseguido emprego e outros precisado mudar de escola. As vagas originadas por essas desistências foram imediatamente preenchidas por outros estudantes.

Quanto à produção dos alunos no grupo de estudo, ao serem envolvidos com as atividades, acredita-se que a pesquisa também obteve resultados satisfatórios, conforme mostra o Quadro 6, que é um detalhamento sobre o número de participações desses alunos em cada etapa das atividades realizadas.

Quadro 6: Participação dos Alunos nas Atividades

Atividade	Nº de participações
Produção de prensas.	12
Coleta de plantas.	10
Produção de registro fotográfico sobre as plantas coletadas.	10
Produção de desenho sobre as plantas coletadas.	9
Busca nos livros técnicos de Botânica para a confecção de	9

etiqueta das exsiccatas.	
Busca de informações na internet sobre as plantas transformadas em exsiccatas.	11
Participação na exposição de encerramento dos trabalhos.	8

Fonte: Organização dos Autores

Mediante a técnica de observação direta, acredita-se que esse engajamento foi possível em razão de as atividades serem realizadas todas em grupo e por terem sido mescladas atividades teóricas e práticas, com predominância das atividades práticas em relação às teóricas. Percebeu-se que todos os alunos apresentaram mais dificuldades para a tomada de decisão em relação às produções que envolviam a parte teórica, por exemplo, decidir quais informações sobre as plantas deveriam contemplar ao fazer a busca na internet para produzir o texto de uma lauda, que seria colocado junto ao desenho que por ele foi produzido à mão livre sobre a planta que ele coletou.

Com este trabalho não se buscou verificar o desempenho dos alunos em relação à sua aprendizagem sobre Botânica, e isso nem seria permitido. Como numa espécie de balão de experimentação de laboratório, procurou-se verificar a possibilidade de, por meio da participação protagonista dos alunos, montar um herbário escolar e observar quais seriam as possibilidades de esse trabalho ser bem-sucedido para, daí, tirar algumas conclusões e fazer algumas inferências sobre como essa atividade poderia ser incorporada pelos professores em suas aulas regulares como estratégia metodológica facilitadora para o ensino de Botânica.

Referindo-se às opiniões dos alunos, os dados foram obtidos por meio de roda de conversa. Essas falas foram transcritas e agrupadas, conforme mostra o Quadro 7.

Quadro 7: Opinião dos Alunos Sobre o Projeto

Atividade	Nº de falas com essa opinião
Gostei de participar do estudo por causa do assunto e como foi realizado.	7
Essas atividades poderiam ser para todos os outros alunos.	7
Seria bom que o projeto tivesse continuidade incluindo outros assuntos.	7
Tudo o que produzimos ajudou a melhorar as aulas de Biologia.	6
O estudo me ajudou a perceber mais as plantas do nosso dia a dia.	5

Fonte: Organização dos Autores

As conclusões a que se chegou são as seguintes:

1. O material para a construção de um herbário escolar (madeira, martelo, serrote, lixa para madeira, prego, cola, pasta-arquivo, cartolina e papel sulfite) custa, em média, 400 reais, e esse valor tem custo-benefício relativo conforme o número de alunos que a escola possui. Ou seja, quanto mais alunos mais papel e cola serão necessários, mas, independentemente do número de alunos, só haverá necessidade de construir apenas uma estufa artesanal e algumas prensas. Depois de construídos, esses objetos poderão ser utilizados por muitas vezes/anos seguidos. Isso vale também para o martelo, os pregos e o serrote.

2. O material principal (plantas) é obtido facilmente tanto pelos professores quanto pelos alunos. Além disso, é um material que apresenta grande potencial para promover a contextualização, pois o aluno pode estudar Botânica na escola com diversas plantas (folhas, sementes, flores, caule, raízes, etc.) que há em sua casa e que ele pode levar para a escola, ou que pode, acompanhado pelo professor, extrair de áreas próximas à escola, viabilizando, assim, a realização de uma das atividades de pesquisa de campo que seis professores participantes desta pesquisa disseram ser útil para o ensino de Botânica, mas que não costumam fazer em razão das dificuldades para conseguir os recursos necessários.

3. A produção de herbário escolar incentiva o trabalho em grupo, fomenta a necessidade de tomada de decisão e pode despertar a postura crítica e reflexiva para assumir as responsabilidades sobre as próprias escolhas, individualmente e em grupo. Por exemplo, com a Figura 3, exposta anteriormente, podemos ver que é possível para uma única pessoa colocar o ramo sobre o jornal, de forma a, após a secagem, obter uma boa exsicata. É inquestionável, porém, o quanto esse trabalho é facilitado e mais bem realizado quando a disposição do ramo é feita a quatro mãos, pois, enquanto uma pessoa segura o ramo na posição correta, a outra coloca o jornal e o papel, levemente prensando o ramo para que este fique na posição correta e/ou em uma melhor posição.

Da mesma forma, com a Figura 4, supraexposta, nota-se também que uma única pessoa pode fazer o trabalho de amarrar as prensas, mas se esse trabalho for realizado a quatro mãos o aperto (pressão) do barbante sobre as prensas e dessas sobre os ramos ficará ideal, ou bem mais próximo disso.

Acredita-se que o trabalho em grupo, com finalidade de se conseguir uma melhor aprendizagem, só imprimirá, de fato, contribuições para essa finalidade se aquilo que o aluno produziu e/ou aprendeu somente seja viabilizado por meio do trabalho em grupo. Em outras palavras, e assim como salienta Demo (2006, 2011), não é só pelo fato de ter sido realizado em grupo que pode ser considerado bom e que houve vantagens para a aprendizagem, pois um trabalho em grupo desnecessário ou mal planejado pode até prejudicar o desempenho e ajudar a mascarar a qualidade da aprendizagem dos alunos.

Diante do exposto, acredita-se que o trabalho em grupo para a produção e/ou manutenção do herbário escolar usa essa estratégia metodológica de forma adequada. Percebeu-se que os alunos, trabalhando em grupo, conseguem obter uma melhor produção de exsicatas do que se estivessem trabalhando de forma individual.

4. A produção de herbário inclui muitas atividades práticas que, além de quebrar a rotina escolar, contribuem com a ação protagonista do aluno e, talvez, o aproxime do fazer científico, pois ele pode executar muitas atividades que um botânico efetua no trabalho de produções e manutenção de coleções botânicas. Foi possível verificar que esta possibilidade também vai ao encontro de uma das necessidades que os professores relataram durante as entrevistas: a falta de materiais de laboratório para fazer aulas práticas. Alguns excertos das falas dos alunos durante a roda de conversa podem ajudar a enxergar essas possibilidades:

[...] na montagem do herbário a gente faz as pesquisas que contribui para nosso conhecimento quanto à Ciência e também quando o herbário fica para escola.

[...] para mim a planta não passava de um mato com flores, nem sabia que todas tinha nome científico [...]

[...] podemos repetir o projeto e aprender algo mais ainda, ou seja, algo novo, mas do jeito que trabalhamos sobre as plantas.

[...] é um assunto interessante, principalmente trabalhar sobre as plantas e outros assuntos, também sobre Ciência e Educação.

5. A produção de herbário escolar permite a aquisição de material didático para o ensino de Biologia, confeccionado pelos próprios alunos mediante atividades altamente práticas, contextualizadas e com potencial para cativar os jovens para a aprendizagem e formação escolar, especialmente no que diz respeito ao Ensino Médio, que, segundo o Censo Escolar e o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de 2019 (BRASIL, 2020a; 2020b), é a etapa da Educação Básica com menor rendimento e maior índice de evasão escolar.

De forma similar ao item anterior, alguns excertos das falas dos alunos durante a roda de conversa podem evidenciar essas possibilidades:

[...] é um conteúdo a mais com o uso do herbário; ficaria mais matérias disponível para a escola; um material mais útil para escola. Como aqui não tinha esse material, seria uma coisa mais bacana sair um pouco da sala, sair um pouco daquela comodidade; vir pra cá seria mais bacana. Queria que o povo tivesse nosso conhecimento, que tivesse a chance de conseguir participar do curso como a gente conseguiu, porque muita gente não entende um pouco da planta.

[...] como eu vivo mais na roça⁵ e a roça é conhecida basicamente por plantas. Eu sabia bastante sobre as plantas, mas agora mudou, eu sei mais.

[...] o material passa a ser material de pesquisa para outras aulas. Dá pra usar de novo e ver as exsiccatas sem precisar produzir do zero [...].

[...] eu fui bem ativa, eu aprendi bastante, eu estava em todas as aulas e foi uma experiência incrível; gostei bastante porque foi prático e tinha coisas para a gente resolver como fazer melhor.

Perante o exposto, acredita-se que esse trabalho de produção de um herbário escolar pode ser adaptado para a aula regular de Ciências e Biologia e, talvez, possa ajudar os professores a resolver e/ou a diminuir alguns dos obstáculos que eles relataram enfrentar em suas aulas de Ciências/Biologia/Botânica.

Verificou-se que esses professores defendem o uso de estratégias metodológicas mais atrativas, no entanto, por pressão do currículo, optam por trabalhar uma maior quantidade de conteúdos em detrimento da qualidade do ensino-aprendizagem que promovem. Na hipótese de esses professores adotarem essa estratégia de trabalho teórico-prático que esta pesquisa experimentou no formato de um balão de ensaio sobre estratégias metodológicas, haverá necessidade de eles terem uma maior ação crítica, reflexiva e proativa sobre o Projeto Político Pedagógico e a Proposta Pedagógica da Escola, no sentido de decidir por uma seleção de conteúdos mais adequada para o contexto em que estão inseridos.

Essa ação docente encontra respaldo legal no inciso IX do artigo 3º da LDB sobre “garantia de padrão de qualidade”, e os incisos I e III do artigo 13 desta mesma lei, nos quais, respectivamente, está escrito que os professores incumbir-se-ão de “participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino” e de “zelar pela aprendizagem dos alunos”.

⁵ Denominação que a população dessa região usa para aqueles que residem na zona rural.

Considerações Finais

Mediante os resultados aqui apresentados, esta pesquisa, que objetivou (1) conhecer opiniões de professores de Ciências e Biologia sobre entraves e possibilidades para o ensino de Botânica; e (2) analisar possibilidades para o professor de Ciências e Biologia construir um herbário escolar como estratégia metodológica atrativa para o ensino de Botânica, por intermédio da participação protagonista dos alunos, foi concluída considerando que tais objetivos foram alcançados.

Conclui-se que o maior entrave para o ensino de Botânica nas escolas públicas urbanas de Altamira-PA está fortemente relacionado à falta de materiais didáticos para aulas práticas mais atrativas para os alunos, e que a produção de herbário escolar pode ser uma possibilidade viável para o enfrentamento desse problema/obstáculo, porque foi percebido que esta estratégia didática promove o trabalho de grupo, gera materiais didáticos para as aulas de Ciências/Biologia/Botânica e envolve os alunos em aulas práticas com materiais que podem ser de fácil acesso e que contribuem com a contextualização do ensino escolar.

O próximo passo deste trabalho envolverá a realização de cursos para os professores dessas escolas sobre os resultados desta pesquisa e sobre as vantagens e possibilidades de um herbário escolar para o ensino-aprendizagem escolar.

Agradecimentos

Agradecemos à direção e aos professores de Ciências e Biologia que, gentilmente, aceitaram fazer parte desta pesquisa. Também aos alunos que participaram das atividades que coadunaram com a montagem completa do herbário escolar.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da União]**, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais. Brasília: MEC; SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC; SEMT, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC; SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica.** Brasília: MEC; SEB; Dicedi, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019:** notas estatísticas. Brasília, 2020.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Ideb 2019.** Brasília, 2020.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, P. **Pesquisa:** princípio científico e educativo. 12. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

GARCIA, P.; BIZZO, N. A pesquisa em livros didáticos de ciências e as inovações no ensino. **Educação em Foco**, v. 13, n. 15, p. 13-35, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

IMBERNÓN, F. **Qualidade do ensino e formação do professorado:** uma mudança necessária. Tradução Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Cortez, 2016.

KARAT, M. T.; RAMOS, B. M. Audiovisuais no ensino de ciências: o silêncio da autoria discursiva. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 9., 2013. Águas de Lindoia. **Anais [...].** Águas de Lindóia, SP: Enpec, 2013.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas. Tradução Heloísa Monteiro e Francisco Settineri. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MASSONI, N. T.; MOREIRA, M. A. **Pesquisa qualitativa em educação em ciências:** projetos, entrevistas, questionários, teoria fundamentada, redação científica. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

MIRANDA, V. B. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 85-101, 2013.

MOREIRA, A. A. A. **O espaço do desenho:** a educação do educador. 6. ed. São Paulo:

Loyola, 1995.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

NASCIMENTO, B. M.; DONATO, A. M.; SIQUEIRA, A. E.; BARROSO, C. B.; SOUZA, A. C. T.; LACERDA, S. M.; BORIM, D. C. D. E. Propostas pedagógicas para o ensino de botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 16, n. 2, p. 298-315, 2017.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Inovação e Formação**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2016.

ROCHA, C. J. T.; MALHEIRO, J. M. S. Experimentação investigativa e interdisciplinaridade como promotora da escrita e desenho no ensino de ciências. **REnCiMA**, v. 11, n. 6, p. 409-426, 2020.

SANTORI, R. T.; SANTOS, M. G. (org.). **Ensino de ciências e biologia**: um manual para elaboração de coleções didáticas. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2015.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, 2007.

SCHOLLMEIER, A. M. L.; PIRES, F. L. B.; MACHADO, A.; WISNIEWSKI, R.; NONENMACHER, S. O estudante do século XXI frente à aprendizagem de química. *In*: AGERTT, A. P. S.; STÄHLER, T. B.; TOLFO, V. R. PIRES, F. L. B.; KESKE, C. (org.). **Da discência à docência**: problematizando a formação inicial. Campo Grande: Ekos Editora, p. 11-23, 2017.

SILVA, J. N.; GHILARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

SOARES, J. P. R.; SILVA, J. R. S. A prática no ensino de botânica: o que dizem os principais congressos? **REnCiMA**, v. 11, n. 6, p. 73-93, 2020.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em educação**: a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

VIEIRA, F. L.; SILVA, G. M.; PERES, J. P. S.; ALVES, E. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de biologia. **Universitas Humanas**, Brasília, v. 7, n. 1.2, p. 95-109, 2010.