

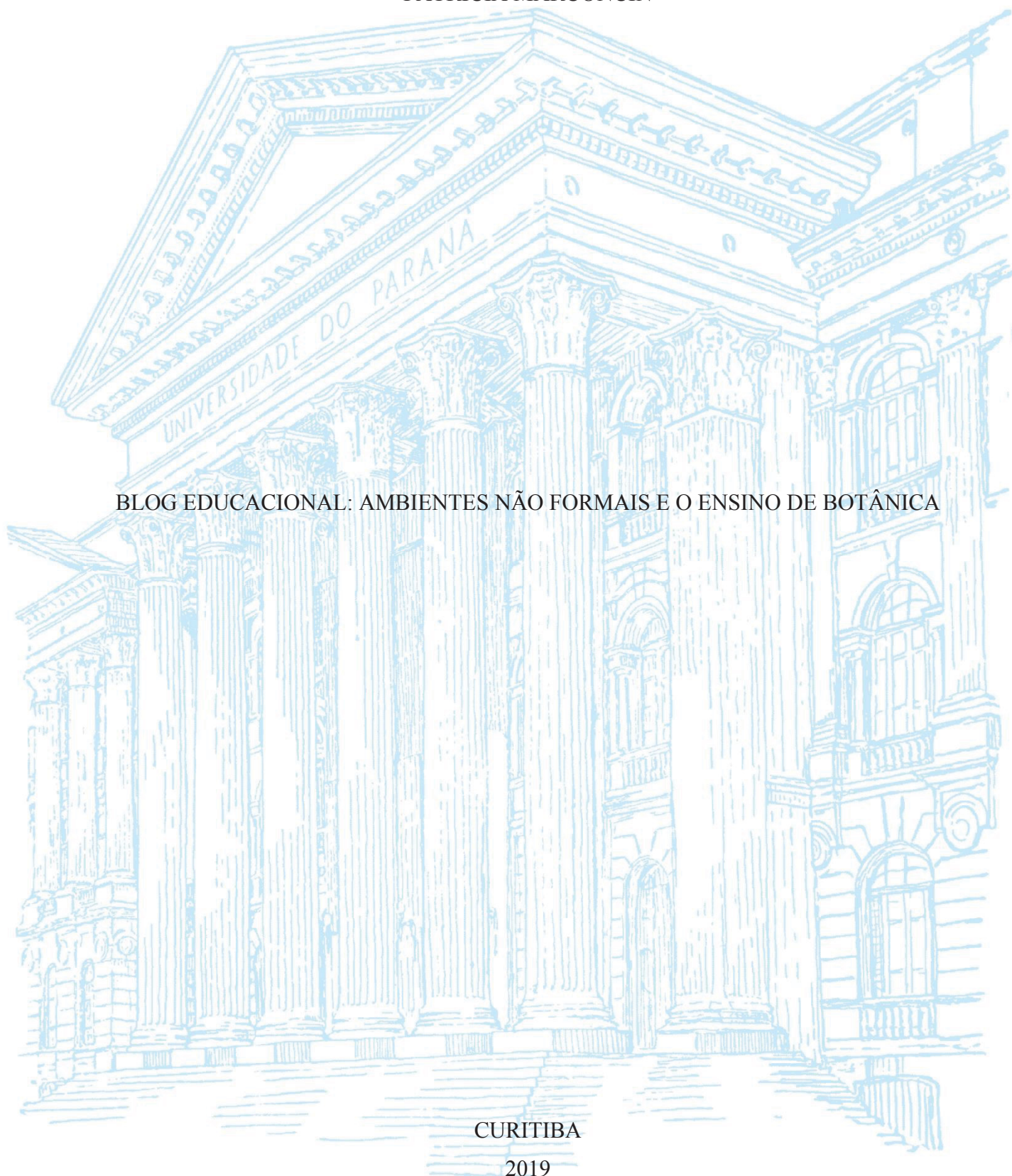
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRICIA MARCONCIN

BLOG EDUCACIONAL: AMBIENTES NÃO FORMAIS E O ENSINO DE BOTÂNICA

CURITIBA

2019



PATRICIA MARCONCIN

BLOG EDUCACIONAL: AMBIENTES NÃO FORMAIS E O ENSINO DE BOTÂNICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
- Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede  
Nacional – PROFBIO, Setor de Ciências Biológicas,  
Universidade Federal do Paraná.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Maria Alvarenga Gomes  
Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Anita Nishiyama

CURITIBA

2019

Universidade Federal do Paraná. Sistema de Bibliotecas.  
Biblioteca de Ciências Biológicas.  
(Dulce Maria Bieniara – CRB/9-931)

Marconcin, Patricia

Blog educacional: ambientes não formais e o ensino de botânica. /  
Patricia Marconcin. – Curitiba, 2019.

64 p.: il.

Orientadora: Sandra Maria Alvarenga Gomes

Coorientadora: Anita Nishiyama

Trabalho de conclusão (mestrado profissional) - Universidade Federal  
do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em  
Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Laboratórios 2. Áreas verdes 3. Didática (Ensino médio) 4.  
Metodologia 5. Aprendizagem I. Título II. Gomes, Sandra Maria  
Alvarenga III. Nishiyama, Anita IV. Universidade Federal do Paraná. Setor  
de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de  
Biologia em Rede Nacional.

CDD (20. ed.) 371.38





MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE  
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

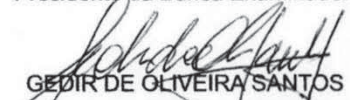
## TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado Profissional de **PATRICIA MARCONCIN**, intitulada: **BLOG EDUCACIONAL: AMBIENTES NÃO FORMAIS E O ENSINO DE BOTÂNICA**, sob orientação da Profa. Dra. SANDRA MARIA ALVARENGA GOMES, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de Mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 31 de Julho de 2019.

  
SANDRA MARIA ALVARENGA GOMES  
Presidente da Banca Examinadora

  
GEDIR DE OLIVEIRA SANTOS  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ)

  
JANETE DUBIASKI DA SILVA  
Avaliador Externo (PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE  
CATÓLICA DO PARANÁ - PUC/PR)

## Relato do Mestrando

Instituição: Universidade Federal do Paraná

Mestrando: Patricia Marconcin

Título do TCM: Blog educacional: ambientes não formais e o ensino de botânica

Data da defesa: 31/07/2019

Ainda no Ensino Médio, me encantei pelas aulas fascinantes que tive durante meu período no Colégio Estadual do Paraná, mas quando entrei no curso de Ciências Biológicas não imaginava que meu futuro seria a licenciatura. Durante a graduação fui estagiária de laboratório e eu amava todas aquelas atividades. Após me formar, corri atrás, mas uma vaga de biólogo ou técnico de laboratório não era tão fácil de se conseguir. Enfim, estudei muito e passei no concurso para professor de Ciências e Biologia em 2007, vindo a assumir apenas em 2012. Cursar um mestrado não fazia parte dos meus planos, até que em 2017, um amigo me informou sobre a abertura de inscrições para a seleção do ProfBio. Pensei, por que não?

Senti que havia ido bem na prova de seleção, e quando o resultado saiu, eu havia passado em 8º lugar!

Sem dúvida, todo este período no ProfBio foi de imenso aprendizado! Revi e conheci novos conceitos. Aprendi a gerenciar melhor o meu tempo, a trabalhar em equipe.

Ter aulas todos os sábados, para quem trabalha todos os dias da semana, não é fácil! Entretanto, o prazer de estar ali, fazendo parte de algo novo, aprendendo, convivendo com pessoas da mesma área, com os mesmos desafios, isso sim é estimulante!

Houve momentos que pensei em desistir. O TCM foi o que mais impactou. Tive muitas dificuldades em relação à burocracia que rege o estudo com pessoas, e perdi muito tempo com isso. Graças a Deus, meus amigos de curso e minha orientadora foram valiosos nestes momentos.

Sou uma pessoa realizada! Amo o que faço. É claro que as dificuldades e dias ruins existem em qualquer área, não é diferente com a educação.

Todo o conhecimento vivenciado durante este mestrado me tornou com certeza, uma pessoa e uma professora ainda melhor.

Obrigada a todos os envolvidos!

*Dedico este trabalho*

*A todos que buscam um ensino que  
signifique na vida dos aprendizes.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que foi minha maior força nos momentos de angústia e desespero. Sem ele, nada disso seria possível. Obrigada, Senhor, por colocar esperança, amor e fé no meu coração.

À professora Sandra Maria Alvarenga Gomes, orientadora, por guiar-me com sua sabedoria, muita paciência e compreensão.

À professora Anita Nishiyama por me apresentar este belíssimo conceito de ambientes não formais.

Ao professor Jaime Paba, por seus valiosos apontamentos e sugestões durante a pré-banca e no desenvolvimento final deste trabalho.

Aos professores do Mestrado Profissional em Biologia – PROFBIO, pelas contribuições intelectuais e psicológicas.

Ao meu amigo Wemerson Damasio por ter me apresentado o conceito de mestrado profissional e me informado sobre a abertura deste, além de todo o apoio.

Aos colegas de turma, em especial a Corine Vanessa Los Costa, Luciane de Souza, Jair de Pontes e Waleska Dembiski Papoulias, que deram uma contribuição valiosa para a minha jornada acadêmica. Obrigada pelos conselhos, palavras de apoio, puxões de orelha e risadas. Só tenho a agradecer e dizer que esse TCM também é de vocês.

Ao meu marido Adriano de Souza Barbosa, que ao longo desses meses me deu não só força, mas apoio para vencer essa etapa da vida acadêmica. Obrigada, meu amor, por suportar as crises de estresse e minha ausência em diversos momentos.

À minha família pelo apoio incondicional.

Aos amigos que deixam minha vida mais leve.

Aos meus alunos que me permitem aprender diariamente.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob a orientação do Prof. Dr<sup>a</sup>. Sandra Maria Alvarenga Gomes, e contou com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## RESUMO

A Botânica é uma das áreas da Biologia que apresenta maior dificuldade de estudo e é considerada por muitos estudantes do Ensino Médio como desinteressante. Este trabalho pretende analisar o conhecimento geral de botânica por estudantes do ensino médio de uma escola pública e propor o uso de ambientes alternativos à sala aula convencional, os chamados ambientes não formais: tais como parques, laboratórios, áreas externas da escola, dentre outros. Para que as atividades nestes locais sejam produtivas, sugere-se que o docente tenha um planejamento prévio dos objetivos a serem alcançados, evitando que o momento se torne um simples entretenimento. Os ambientes não formais foram utilizados na montagem de propostas de aulas de botânica direcionadas aos alunos do ensino médio, fornecendo uma sequência didática de roteiros que estarão disponíveis através de um blog educacional, construído na plataforma Blogger. Pretende-se que o blog criado, possa ser empregado como subsídio para que os professores do ensino médio que desejam melhorar a sua prática-pedagógica, utilizem espaços não formais, para trabalhar temas relacionados à botânica. A pesquisa sugere, por meio dos resultados obtidos, que as plantas apesar de estarem no nosso cotidiano, não são reconhecidas pela maioria dos discentes. Ao fornecermos ferramentas de apoio ao professor, com roteiros em ambientes viáveis, espera-se um novo olhar e a valorização destes seres que se fazem presentes em todas as esferas da vida humana.

Palavras-chave: laboratório, áreas verdes, sequência didática, aprendizado, roteiros, metodologia.



## **ABSTRACT**

Botany is one of the areas of Biology that presents greater difficulty of study and is considered by many students of High School as uninteresting. This work aims to analyze the general knowledge of botany by high school students of a public school and propose the use of alternative environments to the conventional classroom, the so-called non-formal environments: such as parks, laboratories, external areas of the school, among others. In order for the activities in these places to be productive, it is suggested that the teacher has a prior planning of the objectives to be achieved, avoiding that the moment becomes a mere entertainment. Non-formal environments were used in the assembly of proposals for botany classes aimed at high school students, providing a didactic sequence of scripts that will be available through an educational blog, built on the Blogger platform. It is intended that the blog created, can be used as a subsidy so that high school teachers who wish to improve their practice-pedagogy, use non-formal spaces to work on botany-related topics. The research suggests, through the results obtained, that the plants, although they are in our daily life, are not recognized by most of the students. By providing tools to support the teacher, with scripts in viable environments, we expect a new look and appreciation of these beings that are present in all spheres of human life.

Keywords: laboratory, green areas, didactic sequence, learning, scripts, methodology.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1– DESAFIOS NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	16
FIGURA 2 - ESPAÇOS NÃO-FORMAIS E TEMAS ABORDADOS EM CADA UM.....	23
FIGURA 3 - ESTRUTURA BÁSICA DOS ROTEIROS .....	24
FIGURA 4 - PÁGINA INICIAL DA PLATAFORMA BLOGGER .....	25
FIGURA 5 - ACESSO VIA NAVEGADOR INTERNET EXPLORER (COMPUTADOR) .	31
FIGURA 6 - ACESSO VIA NAVEGADOR GOOGLE CHROME (CELULAR).....	32
FIGURA 7 - PÁGINA INICIAL DO BLOG VIA NAVEGADOR (COMPUTADOR) .....	32
FIGURA 8 - PÁGINA INICIAL DO BLOG VIA NAVEGADOR (CELULAR).....	33
FIGURA 9 - ACESSO AO ROTEIRO.....	33
FIGURA 10 - ACESSO AO MENU (CELULAR).....	34
FIGURA 11 - LINK PARA DOWNLOAD DOS ROTEIROS.....	34
FIGURA 12 - AVALIAÇÃO, COMPARTILHAMENTO E COMENTÁRIOS.....	35

## **LISTA DE TABELAS**

TABELA 1 - RESULTADO DE BUSCA NO SITE GOOGLE .....	25
--	----

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – CONHECIMENTOS GERAIS EM BOTÂNICA .....	26
GRÁFICO 2 - PLANTAS E EMOÇÕES.....	27

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	20
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>21</b>
3.1	TIPO DE PESQUISA .....	21
3.2	INSTRUMENTO UTILIZADO .....	21
3.2.1	Aspectos éticos .....	22
3.3	CRIAÇÃO DOS ROTEIROS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	22
3.4	CRIAÇÃO DO BLOG .....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>26</b>
4.1	QUESTIONÁRIO PRÉ ESTUDO .....	26
4.2	SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM BOTÂNICA .....	28
4.3	RELEVÂNCIA DA SEQUÊNCIA E ROTEIROS DIDÁTICOS.....	29
4.4	ACESSO AO BLOG.....	31
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE 1 – ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO .....</b>	<b>42</b>
	<b>ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE 2 – GIMNOSPERMAS – ROTEIRO PARA LABORATÓRIO .....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE 3 - ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO .....</b>	<b>49</b>
	<b>PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES .....</b>	<b>49</b>
	<b>.....</b>	<b>50</b>
	<b>APÊNDICE 4 – ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO .....</b>	<b>53</b>
	<b>ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR – PROFESSOR.....</b>	<b>53</b>
	<b>APÊNDICE 5 – GIMNOSPERMAS – ROTEIRO PARA LABORATÓRIO -</b>	
	<b>PROFESSOR .....</b>	<b>56</b>
	<b>APÊNDICE 6 - ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO .....</b>	<b>60</b>
	<b>PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES - PROFESSOR .....</b>	<b>60</b>
	<b>ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>64</b>



## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com Libâneo (2006a, p. 129), a pedagogia tradicional é uma “didática assentada na transmissão cultural, concebendo o estudante como um ser receptivo/passivo, atribuindo um caráter dogmático aos conteúdos e métodos da educação.”

A pedagogia tradicional, apesar de ser a mais antiga, é uma das concepções de educação adotada nas escolas públicas (SANTOS, 2010; FEIO et al., 2017). A razão crítica tem sido abandonada em prol da preservação da má tradição (REZENDE, 1999).

Por muito tempo a pedagogia focou o processo de ensino no professor, supondo que, como decorrência, estaria valorizando o conhecimento. Sabe-se que é necessário ressignificar a conciliação entre aprendizagem e ensino, uma vez que, em última instância, sem aprendizagem o ensino não se realiza (BRASIL, 1997; FREIRE, 1996, MULLER, 2002).

Pensando desta maneira Daher, (2017) e Rezende, (1999, p. 53) afirmam que “a interação aluno-professor-conteúdo não ocorre. O que se dá é a relação professor-conteúdo e a apresentação dessa relação ao aluno, que deve "apropriar-se" dela, ainda que, em muitas vezes, esta forma de ensinar venha com "confetes", com o auxílio da tecnologia, com aparato modernoso.”

Caldeira e Araújo (2009, p. 159) relatam que do ponto de vista da neurobiologia, há uma dicotomia entre entender e compreender: “entender como um processo de transmissão passiva de conhecimento é uma forma mecanicista que vê a língua como um mero código a ser decifrado. Compreender requer a reconstrução da linguagem em situações específicas oriundas das práticas científicas e sociais.”

Para que esta prática pedagógica se altere, se faz necessário que o professor estabeleça estratégias que permitam o discente confrontar o seu próprio pensamento e os conceitos expressos, frente a novas informações (REZENDE, 1999; MULLER, 2002, GADOTTI, 2013; MENDES, 2017).

“A educação em ciências não pode mais se ater ao contexto estritamente escolar. Esta afirmação, cada vez mais presente entre educadores em ciências, enfatiza o papel de espaços de educação não formal, para a alfabetização científica dos indivíduos” (CAZELLI et al., 1999, p.1).

O ensino da Biologia pautado pela memorização de denominações e conceitos e pela reprodução de regras e processos - como se a natureza e seus fenômenos fossem sempre repetitivos e idênticos - contribui para a descaracterização dessa disciplina enquanto ciência que se preocupa com os diversos aspectos da vida no planeta e com

a formação de uma visão do homem sobre si próprio e de seu papel no mundo. (BRASIL, 2006, p. 15).

O aprendizado de Biologia pode e deve ser estimulante, motivador não só para a aquisição do conhecimento específico como para capacitar todo cidadão a observar, fazer perguntas, obter informações, analisá-las e formular explicações, conceitos e opiniões com suas experiências (REZENDE, 1999; BORGES E LIMA, 2007; BRASIL, 2016).

As Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná descrevem que a proposta para o ensino de Biologia envolva a formação do sujeito crítico, reflexivo e analítico, portanto consolida-se por meio de um trabalho em que o professor reconhece a necessidade de superar concepções pedagógicas anteriores, ao mesmo tempo em que compartilha com os alunos a afirmação e a produção de saberes científicos a favor da compreensão do fenômeno vida. (PARANÁ, 2008, p. 54).

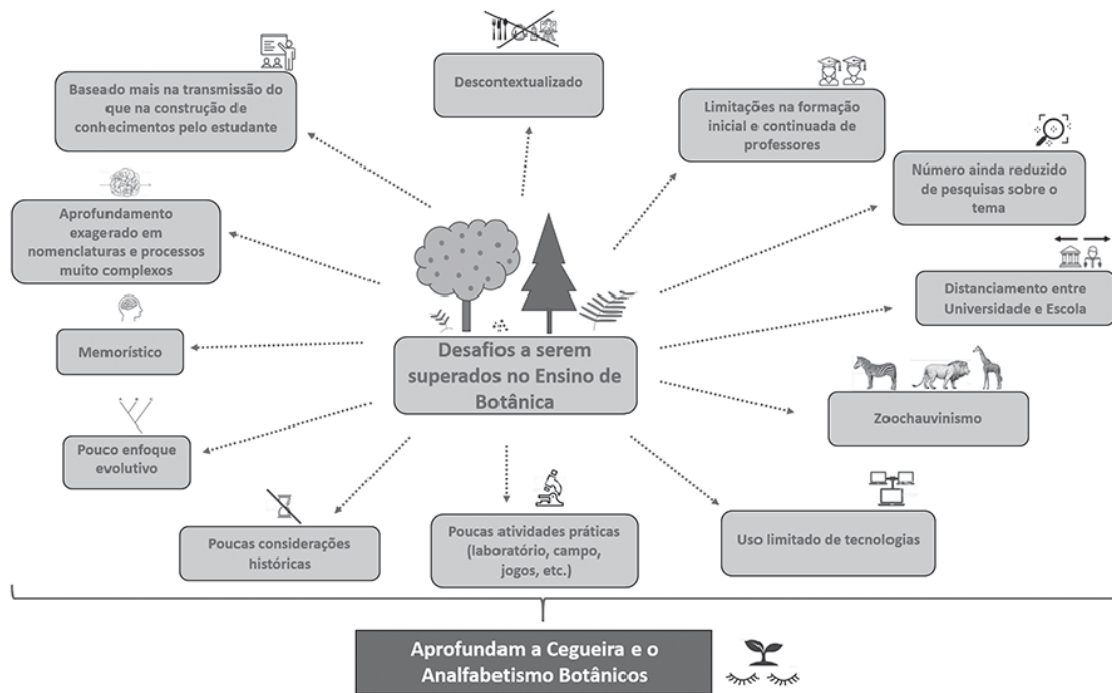
A Botânica é considerada como uma das áreas da Biologia que apresenta maior dificuldade de estudo e é considerada por muitos estudantes do Ensino Médio como desinteressante (AMARAL, TEIXEIRA e SENRA, 2003; MIYAJI et al., 2010; BORGES et al., 2015; SILVA, COSTA e LIMA, 2015; CORRÊA, et al., 2016; NICOLA E PANIZ, 2016).

O ensino de Botânica desenvolvido no ensino fundamental e médio, nos dias atuais, é, em sua grande parte, feito por meio de listas de nomes científicos e de palavras totalmente isoladas da realidade, usadas para definir conceitos de difícil compreensão pelos alunos. Soma-se a isso o fato de estar muitas vezes condicionado à utilização de determinado livro didático. E a consequência inevitável de um panorama dessa natureza é a falta de estímulo e entusiasmo entre os alunos de se estudar botânica. (CALDEIRA e ARAÚJO, 2009. p. 209).

Atualmente, o ensino de Botânica é marcado por diversos problemas e tem sido alvo de preocupação de vários pesquisadores. Sua abordagem nos diversos níveis de ensino é tradicionalmente descontextualizada, excessivamente teórica e descritiva e pouco relacional, o que, obviamente, há de provocar baixo interesse e motivação nos estudantes (KATON, TOWATA e SAITO, 2013; MENEZES et al., 2008; UNO, 2009).

De acordo com URSI et al. (2018, p.11) esses são os principais desafios a serem superados no ensino de Botânica (Figura 1).

FIGURA 1– DESAFIOS NO ENSINO DE BOTÂNICA



FONTE: URSI et al., (2018)

Segundo Caldeira e Araújo, (2009), a abordagem dos conteúdos de Botânica em espaços não formais ao da sala de aula mostra-se eficaz, com um salto qualitativo na aprendizagem, com um melhor entendimento da anatomia e fisiologia vegetal, estabelecendo vínculos positivos em relação a estes organismos.

A aprendizagem é condicionada, de um lado, pelas possibilidades do aluno, que englobam tanto os níveis de organização do pensamento como os conhecimentos e experiências prévias, e, de outro, pela interação com os outros agentes (BRASIL, 1997, FREIRE, 1996, MULLER, 2002; FONSECA, 2016). O processo de aquisição do conhecimento pode ocorrer pela educação formal, informal e não formal.

Na educação formal, entre outros objetivos destacam-se os relativos ao ensino e aprendizagem de conteúdos historicamente sistematizados, normatizados por leis, dentre os quais destacam-se o de formar o indivíduo como um cidadão ativo, desenvolver habilidades e competências várias, desenvolver a criatividade, percepção, motricidade etc. A educação informal socializa os indivíduos, desenvolve hábitos, atitudes, comportamentos, modos de pensar e de se expressar no uso da linguagem, segundo valores e crenças de grupos que se frequenta ou que pertence por herança, desde o nascimento Trata-se do processo de socialização dos indivíduos. A educação não- formal capacita os indivíduos a se tornarem cidadãos do mundo, no mundo. Sua finalidade é abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais. Seus objetivos não são dados a priori, eles se constroem no processo interativo, gerando um processo educativo. (GOHN, 2006, p. 29).

Há dois tipos de ambientes não formais: os espaços institucionalizados, que dispõem de planejamento, estrutura física e monitores qualificados para a prática educativa dentro deste espaço, como por exemplo: os museus, parques, centros de ciências, planetários, institutos de pesquisa, aquários, zoológicos, dentre outros; e os espaços não institucionalizados (naturais ou urbanos) que não dispõem de uma estrutura preparada para este fim, como por exemplo: parques, casas, ruas, cinemas, praças, rios, campos de futebol, contudo bem planejado e utilizado, poderá se tornar um espaço educativo de construção científica (GADOTTI, 2005; JACOBUCCI, 2008).

A educação não-formal é mais disseminada, menos hierárquica e menos burocrática. Os planejamentos de educação não-formal não precisam necessariamente seguir um sistema seriado e ordenado de “progressão”, tendo duração variável, e podem, ou não, conferir certificados de aprendizagem (GADOTTI, 2005).

“Nessas aulas, a questão metodológica, a abordagem dos temas e conteúdos científicos apresentados por meio de diferentes recursos, e as estratégias e dinâmicas, podem contribuir para o aprendizado” (VIEIRA, BIANCONI E DIAS, 2005, p.23).

Se tivesse claro para nós que foi aprendendo que percebemos ser possível ensinar, teríamos entendido com facilidade a importância das experiências informais nas ruas, nas praças, no trabalho, nas salas de aula das escolas nos pátios dos recreios, em que variados gestos de alunos, de pessoal administrativo, de pessoal docente se cruzam cheios de significação. Há uma natureza testemunhal nos espaços tão lamentavelmente relegados das escolas. (FREIRE, 1996, p.19).

Aprender está relacionado a adquirir conhecimento a partir de estudos, trocas, convivências, e ensinar relaciona-se a repassar ensinamentos sobre um contexto. Assim, entende-se que os espaços formais são um complemento significativo no processo (HENCKES, 2018).

Conhecemos a realidade que nos cerca por meio dos sentidos, que podem ser comuns ou especiais, como o sentido das formas, de harmonia, de equilíbrio, de espaço, de lugar. Essas informações são captadas, organizadas e trabalhadas no sistema nervoso que lhes atribui significados diversos. Isto é a percepção, é a soma de todas as informações geradas pelos sentidos que formam uma imagem (CHABOT E CHABOT, 2005; MACHADO, 2017).

Além de melhorar a percepção e proporcionar uma aquisição de conhecimentos, os espaços não-formais atuam no sentido de minimizar o chamado de “Déficit de Natureza”, que segundo Louv (2008; 2016) é um conjunto de problemas físicos e mentais derivados de uma vida desconectada do mundo natural. Este autor reúne pesquisas e argumentos para mostrar

que o ser humano precisa de experiências na natureza, para estimular o aprendizado, a criatividade e o senso de estar plenamente vivo.

Dar ênfase em atividades que explicitem o estudante como integrante da natureza, interagindo com ela, faz com que o aluno perceba sentindo, emocionando-se ao relacionar-se com o meio. A utilização desse tipo de atividade permite o contato com outras formas de conhecimentos não conteudistas, como por exemplo, como proceder em um ambiente de laboratório ou como agir ao lidar com competição, ao escolher e efetivar uma atividade, o professor propõe aos alunos a realização de diversas operações mentais num processo de crescente complexidade do pensamento (KATON, TOWATA e SAITO, 2013, p.180).

Os espaços têm muito a contribuir com as atividades realizadas em sala de aula, visto que cabe ao professor adaptar as visitas com o propósito de suas aulas. Conforme suas possibilidades, cada um na realidade na qual está inserido, mas sempre tentando e fazendo o melhor para os alunos, desenvolvendo sempre por um ensino ativo (FERREIRA et al., 2017).

A ausência de um roteiro pode transformar a prática educativa em meros momentos de passeio e entretenimento, como também, pode expressar o distanciamento da escola com o espaço não formal sendo prejudicial tanto para a escola, pois o professor perderia a oportunidade de usar esses espaços como uma estratégia de melhoria do ensino, quanto para o espaço não formal, pois este, na ausência da escola, não alcançaria uma educação científica (ROCHA e TERÁN, 2010).

Com o propósito de contribuir neste ponto, “as sequências de atividades de ensino/aprendizagem ou sequências didáticas, são uma maneira de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática” (ZABALA, 1998, p. 20).

É tido como um método que engloba diferentes estratégias e recursos didáticos (exposição oral, demonstrações, experimentos, soluções de problemas), quer dizer, as sequências didáticas podem provocar um desempenho melhor dos educandos em detrimento as abordagens mais tradicionais de ensino (SILVA e LAMBACH, 2017).

De acordo com Zabala, (1998, p.98), as sequências didáticas "são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos."



Em relação ao docente, Cabral, (2017, p. 31) enfatiza que "a sistematização proporcionada pela sequência didática possibilita ao professor organizar as atividades de ensino em função dos núcleos temáticos – dimensão conceitual dos objetos de estudo".

Segundo Neves, (2011, p.8) “O processo metodológico associado aos ambientes não formais de aprendizagens demonstra a importância da estratégia didática neste âmbito, vez que fora do contexto escolar foi possível adquirir informações relevantes para a formação do conhecimento”.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Criar um blog educacional de ensino de Botânica em ambientes não formais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar o conhecimento geral dos estudantes de uma escola pública sobre Botânica.

Verificar o potencial de utilização de ambientes não-formais.

Criar roteiros na sequência didática de Botânica que viabilizem a aprendizagem.

Criar um blog educacional.

Disponibilizar os roteiros da sequência didática em uma plataforma *on-line*.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

O estudo possui abordagem quantitativa e qualitativa, em que o ambiente a ser pesquisado é a fonte de coleta de dados, buscando aprofundamento do estudo no ensino de Botânica. Segundo Gil, (1994), este tipo de pesquisa é descritiva, e o pesquisador tende a analisar seus dados indutivamente.

A pesquisa qualitativa privilegia a compreensão dos sentidos e significados da vivência dos participantes, bem como o modo com eles se configuram em determinadas situações. A pesquisa quantitativa tem intuito de mensurar as variáveis da experiência humana (SAMMARCO, 2005; GERHARDT e SILVEIRA, 2009; BAUER e GASKELL, 2002).

Em relação à natureza da pesquisa, consistiu em uma pesquisa aplicada, que segundo Gerhardt e Silveira, (2009), tem como objetivo gerar conhecimentos para aplicações práticas dirigidos à solução de problemas específicos.

#### 3.2 INSTRUMENTO UTILIZADO

O público-alvo desta pesquisa foram 31 alunos, com faixa etária de 15 a 18 anos, do 2º Ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Eurides Brandão, situado na Rua Jair Coelho, 260, Cidade Industrial de Curitiba - PR, CEP 81450-480, que se dispuseram, voluntariamente, após a assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A comunidade atendida pela escola situa-se em bairro operário, de nível socioeconômico de classe média baixa. Toda a comunidade escolar vive na zona urbana e há um índice relevante de desemprego.

Atendemos especialmente aos adolescentes e jovens. Nossos alunos e alunas provêm, dos conjuntos habitacionais novos da região e, de algumas vilas situadas nas proximidades do Colégio – Diadema, Sabará, Corbélia, entre outras. Estas, com aproximadamente outras 80 vilas compõem a CIC - Cidade Industrial de Curitiba, hoje o maior bairro da Capital paranaense.

A região é composta por vários conjuntos habitacionais novos, algumas invasões e ocupações irregulares perante a Prefeitura de Curitiba. Os moradores de cada vila procuram

manter o nome próprio de seu local de moradia e sua identidade, não gostam de dizer que moram ou são do CIC, e sim desta ou daquela vila.

Tudo isto torna a região uma tensa e importante zona de conflito urbano, o que se reflete na escola, no relacionamento entre os alunos, principalmente entre os que são de vilas diferentes ou das que fazem divisa.

Os conteúdos de Botânica são ofertados na disciplina de Ciências durante o 7º ano do Ensino Fundamental, e eles são revistos com um maior aprofundamento no 2º ano do Ensino Médio. O questionário foi aplicado antes das aulas referentes a esta temática (ANEXO 1).

Para a análise dos dados quantitativos foi utilizada a estatística descritiva, envolvendo a organização, resumo e representação dos dados através de gráficos (GUEDES et al., 2019).

Com base na análise dos resultados obtidos, foram elaboradas sequências didáticas para o ensino de botânica em ambientes não formais e disponibilizados na internet através da plataforma blog.

### 3.2.1 Aspectos éticos

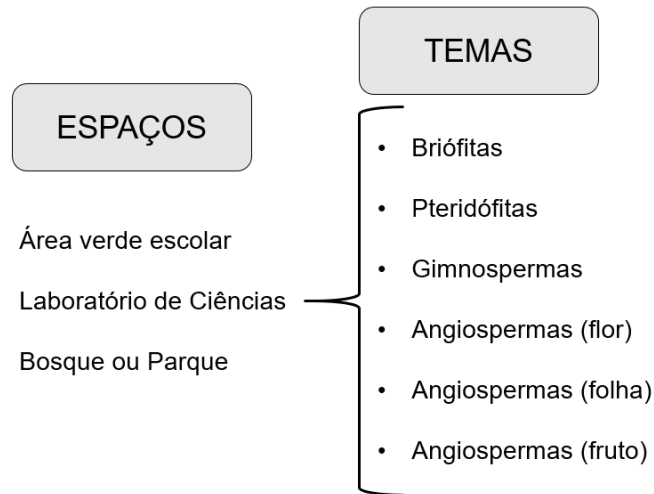
Após a aprovação deste projeto pelo Colegiado do PROFBIO, ele foi encaminhado para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Setor de Ciências da Saúde da UFPR. A aplicação do questionário para os alunos do Ensino Médio somente foi realizada mediante aprovação prévia deste Comitê.

Projeto aprovado em 09 de maio de 2019. CAAE: 95608618.2.3001.5539. Número do Parecer: 3.315.854.

## 3.3 CRIAÇÃO DOS ROTEIROS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Primeiramente, foi realizada uma visita preliminar em três ambientes não-formais dentro e fora da instituição de ensino. Considerando os critérios de acessibilidade, disponibilidade de material, e segurança, essenciais para a organização e estruturação das aulas, foram construídos roteiros didáticos que norteiam a prática pedagógica sobre cada tema e espaço (Figura 2). Os roteiros têm o intuito de ser um complemento dos conteúdos tratados em sala de aula, com a possibilidade de utilização por professores e alunos da Educação Básica – Nível Fundamental e Médio.

FIGURA 2 - ESPAÇOS NÃO-FORMAIS E TEMAS ABORDADOS EM CADA UM



FONTE: A autora

O laboratório de ciências foi considerado um ambiente não formal por conta da dificuldade que se tem em relação a sua utilização. A falta de um funcionário específico para o espaço, de materiais essenciais, a dificuldade do professor em preparar as aulas, aliados a turmas numerosas, fazem desta área um local desconhecido pelos alunos.

Todo roteiro é constituído de uma mesma estrutura básica (Figura 3), de forma a facilitar o entendimento do professor e do aluno que farão a utilização dele.

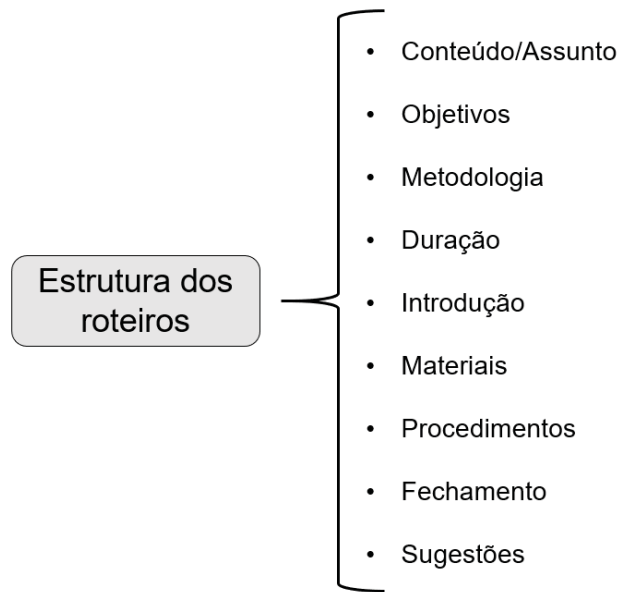
De acordo com Libâneo, (2006b, p. 99):

Os objetivos correspondem já a conteúdos (conhecimentos, habilidades, hábitos) e métodos de sua apropriação. Os conteúdos são selecionados de forma didaticamente assimilável, portanto, implicam métodos. Os métodos, por sua vez, subordinam-se ao conteúdo de cada matéria e ao mesmo tempo às características de aprendizagem dos alunos (conhecimentos e experiências que trazem, suas expectativas, seu nível de preparo para enfrentar a matéria etc.).

A disponibilização deste instrumento pedagógico será através de uma plataforma Blog, com acesso disponível via computador, celular ou tablet.



FIGURA 3 - ESTRUTURA BÁSICA DOS ROTEIROS



FONTE: A autora

### 3.4 CRIAÇÃO DO BLOG

Para a criação do blog, inicialmente foi efetuada uma investigação na literatura selecionada, da viabilidade e a importância da criação de uma ferramenta que abordasse o tema.

Na segunda etapa, foi realizada uma busca pelos termos "blog botânica", "roteiros de botânica", "aulas práticas de botânica", "blog roteiros de botânica", "ambientes não formais e botânica" no site Google (<http://www.google.com>).

Na Tabela 1 é possível observar que os *sites* e blogs obtidos após a busca referem-se aos conteúdos de botânica, curiosidades, exercícios e questões de vestibular. São páginas que não possuem roteiros de botânica específicos para ambientes não formais.

Com o intuito de divulgar os roteiros produzidos aos professores do Ensino Básico e Médio, foi formulado um blog através da plataforma de Blogs – Blogger.

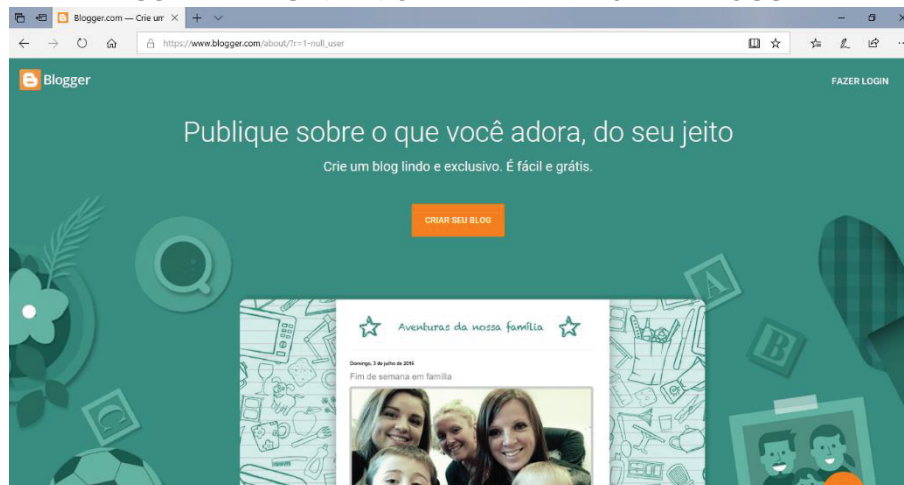
O Blogger (<https://www.blogger.com>) é uma plataforma gratuita de blogs do Google (Figura 4). Os sites tradicionais são conjuntos de páginas, muitas vezes estáticas, que trabalham com conteúdo informativo, onde há pouca interação entre autor e usuário final. Já os blogs são espaços virtuais que podem ser gerenciados de forma colaborativa, onde leitores e blogueiros podem se comunicar por meio dos comentários vinculados a cada postagem (CARVALHO, 2014).

TABELA 1 - RESULTADO DE BUSCA NO SITE GOOGLE

<a href="http://biologiadaconservacao.com.br/">http://biologiadaconservacao.com.br/</a>	Página sobre biologia da conservação
<a href="http://botanicaffp.blogspot.com/2010/06/roteiro-de-aulas-praticas.html">http://botanicaffp.blogspot.com/2010/06/roteiro-de-aulas-praticas.html</a>	Página com alguns roteiros de prática em laboratório
<a href="http://fcjp.edu.br/pdf/20150619104130fc.pdf">http://fcjp.edu.br/pdf/20150619104130fc.pdf</a>	Página com manual geral de aulas práticas de ciências e biologia
<a href="http://plantasdobrasil.com.br/blog/category/botanica/">http://plantasdobrasil.com.br/blog/category/botanica/</a>	Página com curiosidades
<a href="http://portalnea.blogspot.com/2013/09/aula-pratica-de-botanica-roteirode-aula.html">http://portalnea.blogspot.com/2013/09/aula-pratica-de-botanica-roteirode-aula.html</a>	Página com uma aula prática para montagem de exsiccatas
<a href="http://scienceblogs.com.br/blog/category/botanica/">http://scienceblogs.com.br/blog/category/botanica/</a>	Página com curiosidades
<a href="https://blogdoenem.com.br/botanica-biologia-enem/">https://blogdoenem.com.br/botanica-biologia-enem/</a>	Página com conteúdo e questões de botânica
<a href="https://djalmasantos.wordpress.com/category/botanica/">https://djalmasantos.wordpress.com/category/botanica/</a>	Página com conteúdo e questões de botânica
<a href="https://o-blog-verde.blogs.sapo.pt/73789.html">https://o-blog-verde.blogs.sapo.pt/73789.html</a>	Blog de ecologia
<a href="https://pt.scribd.com/doc/36235514/Botanica-Aula-1-Roteiro-de-Estudos-Briofitas-Pteridofitas-Gimnospermas-e-Angiospermas">https://pt.scribd.com/doc/36235514/Botanica-Aula-1-Roteiro-de-Estudos-Briofitas-Pteridofitas-Gimnospermas-e-Angiospermas</a>	Página com um roteiro de estudos em botânica
<a href="https://www.abotanica.com.br/blog/">https://www.abotanica.com.br/blog/</a>	Página com curiosidades
<a href="https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAXGcAE/roteiro-praticas-morfologia">https://www.ebah.com.br/content/ABAAAAXGcAE/roteiro-praticas-morfologia</a>	Página com práticas de morfologia vegetal
<a href="https://www.escoladebotanica.com.br/blog">https://www.escoladebotanica.com.br/blog</a>	Página que oferece um curso de introdução a botânica

FONTE: A autora, 2019

FIGURA 4 - PÁGINA INICIAL DA PLATAFORMA BLOGGER

FONTE: <http://www.blogger.com>

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

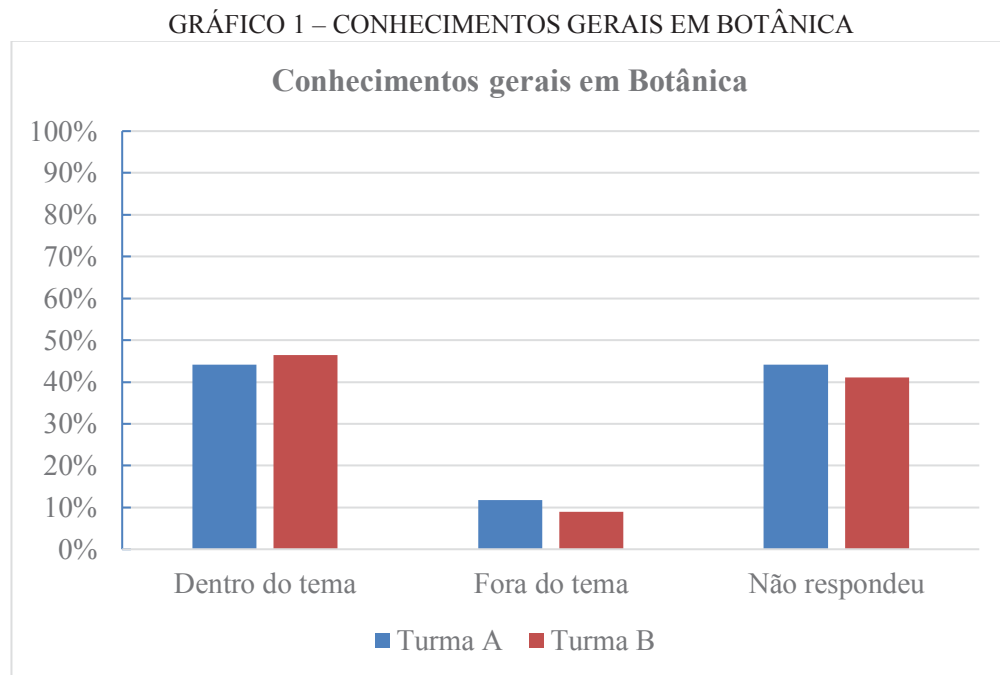
### 4.1 QUESTIONÁRIO PRÉ ESTUDO

O questionário (Anexo I) foi aplicado aos estudantes do 2º Ano do Ensino Médio para a turma A com um número total de 17 alunos, e para a turma B com um número total de 14 alunos.

Nestas turmas a média é de 30 alunos matriculados, mas as faltas constantes são um problema recorrente, o que explica o (n) abaixo do esperado.

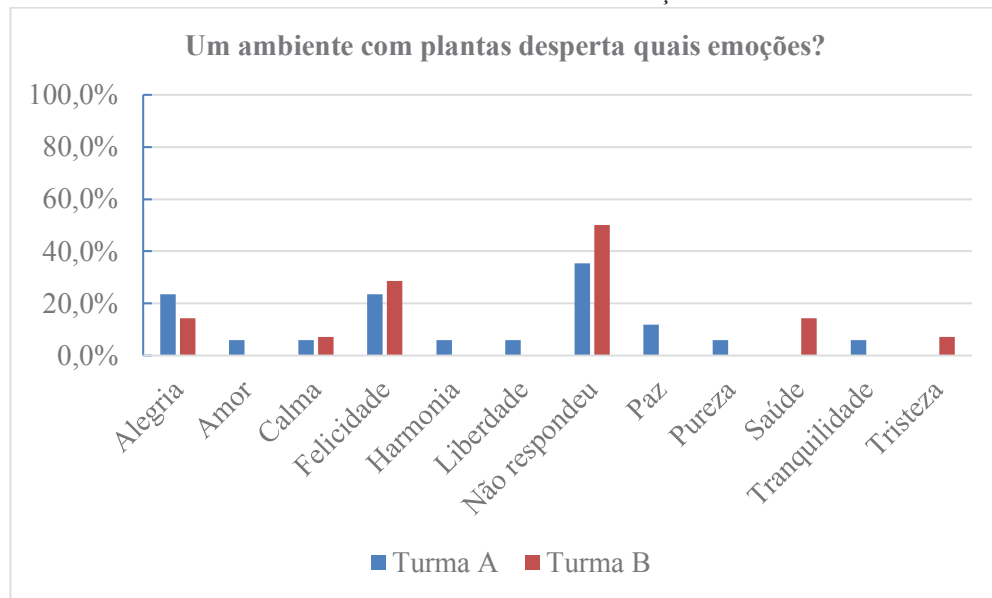
Para a construção dos gráficos os dados correspondentes ao questionário foram tabulados, analisando as respostas de acordo com a perspectiva do pesquisador e enquadrando-as como: dentro do tema, fora do tema ou não respondeu.

A partir do levantamento das respostas, obteve-se o seguinte resultado:



FONTE: A autora, 2019

GRÁFICO 2 - PLANTAS E EMOÇÕES



FONTE: A autora, 2019

No gráfico 1 é possível observar que os percentuais das Turmas A e B são semelhantes para os critérios: dentro do tema, fora do tema e não respondeu. Em ambas, a proporção de respostas dentro do tema foi equivalente aos que não responderam. As respostas que se adequam no critério fora do tema, foram apenas em torno de 10%.

Em relação ao gráfico 2, surgiram várias respostas sobre as emoções que um ambiente com plantas pode proporcionar.

No cotidiano escolar percebemos que quando o aluno desconhece o assunto, ele prefere não responder do que colocar uma resposta incorreta.

O desconhecimento visualizado nos gráficos 1 e 2 é explicado por Menezes et al., (2008, p.2) – “O fato de os integrantes da área de Botânica não interagirem diretamente com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais, pode justificar o distanciamento dos estudantes

Segundo KATON, TOWATA e SAITO, 2013, p.179 a "cegueira botânica" é pontuada como a dificuldade de reconhecer as plantas no cotidiano, para além de apenas como um cenário da vida dos animais; não reconhecer a importância dos vegetais na biosfera, nas atividades diárias e nos ciclos biogeoquímicos, provocando uma visão equivocada das plantas, considerando-as seres desinteressantes e inferiores aos animais.

Outro reflexo relaciona-se ao que Uno, (2009) caracteriza como “analfabetismo botânico”, ligado à falta não só de interesse pela temática, mas também de conhecimento, em diferentes níveis, dos mais pontuais e simples até os mais abrangentes e complexos. Em um

processo de retroalimentação, a cegueira e o analfabetismo botânicos são fomentados pelo ensino desestimulante e pouco significativo.

De acordo com Macedo et al., (2012), percebe-se que a formação docente em botânica é defasada, o que prejudica todo o processo de promoção de aprendizagem que segue. Professores mal preparados, que não apresentem uma didática adequada para a transposição de temas complexos, não conseguem promover o ajuste de um currículo de maior qualidade, resultando em um não rompimento do ciclo vicioso que se tornou o ensino de Botânica.

À vista disso, cabe ao profissional da educação transformar essa realidade que tanto dificulta o processo de ensino e aprendizagem por meio de alternativas, ou seja, estratégias didáticas atraentes para o aluno (SOUSA et al., 2016).

No gráfico 2 é evidente a porcentagem alta (35%-50%) de estudantes que não responderam à questão. Segundo Richard Louv (2008, 2016), o Déficit de Natureza, um termo linguístico utilizado por ele, revela a desconexão de crianças e adolescentes com a natureza, e uma diminuição da utilização dos sentidos, usando apenas dois: visão e audição. Olham para uma tela, usam os ouvidos e direcionam os olhos para supostamente irem a qualquer lugar pela internet.

#### 4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM BOTÂNICA

Foram selecionados três espaços não-formais: o espaço verde da escola, o laboratório de ciências e bosques ou parques. Para cada espaço, foi elaborado um roteiro didático específico para determinado grupo de plantas e obedecendo a uma estrutura básica (Figura 3). Cada roteiro tem como base a duração de uma ou duas aulas de 50 minutos (considerando o deslocamento para ambientes dentro do espaço escolar ou próximos a ele).

Para a construção dos roteiros do ambiente da área verde escolar, foram considerados os espécimes mais comuns presentes neste espaço (APÊNDICE 1). Na construção dos roteiros do laboratório de ciências, levou-se em consideração as lâminas permanentes nos laminários de aulas práticas, a presença de lupas estereoscópicas e microscópios, bem como de vidrarias disponibilizados pela SEED – PR a todas as escolas públicas (APÊNDICE 2). Para a construção dos roteiros para bosques ou parques, levou-se em consideração os espécimes vegetais mais abundantes nestas áreas e que fossem de fácil localização, ou seja, próximos a instituição de ensino (APÊNDICE 3).



Com a intenção de facilitar a decisão do docente na escolha do roteiro mais pertinente a sua situação, há a opção de roteiro comentado para o professor (APÊNDICES 4,5 e 6).

A criação destas ferramentas didáticas pretende contribuir com os docentes em Biologia que desejam melhorar a sua prática-pedagógica em Botânica.

A pesquisa de Bonfim et. al., (2015) faz a seguinte narração:

Observou-se a falta de interesse dos professores em realizar aulas de Botânica em espaços não formais, considerando o fator tempo como limitante principal, porém acima desta condicionante notou-se a insegurança dos docentes em realizar atividades práticas contextualizadas com a realidade dos educandos. Os professores em sua maioria revelaram em algum momento não ter domínio dos conteúdos a serem abordados nas aulas de Botânica (BONFIM et al., 2015, p.171).

Nicola e Paniz, (2016), relatam que muitos professores utilizam quase que exclusivamente o livro didático, pois esse se mostra como um recurso mais acessível, já que as escolas públicas recebem livros para utilização de alunos e professores. Sendo um recurso acessível, muitas vezes ele acaba sendo a única maneira do professor implementar suas aulas, não incorporando outras ferramentas que poderiam auxiliar os alunos na aprendizagem dos conteúdos.

#### 4.3 RELEVÂNCIA DA SEQUÊNCIA E ROTEIROS DIDÁTICOS

Realizar atividades pertinentes e ao encontro da realidade e das necessidades dos discentes é uma meta de todo professor comprometido com a educação de qualidade. Contudo, sabe-se que entre teoria e realidade existem muitos obstáculos a serem ultrapassados (SILVA et al., 2018).

É relevante salientar que, por ser um instrumento didático que auxilia o professor em suas aulas teóricas, não devem ser aplicados sem a fundamentação anterior, considerando-se que sua função principal é a materialização da teoria (SOUSA et al., 2016).

“Ao se utilizar um ambiente não formal, o planejamento é um dos primeiros passos a ser dado, e deve ser criterioso. Levando em consideração as perspectivas da turma, aliada aos temas trabalhados na escola” (QUEIROZ et al., 2011, p.9).

Segundo Viana, (2017, p.54) "é importante apresentar aos professores estratégias metodológicas que possibilitem mudanças no ensino de Botânica, como os ambientes de ensino não formais, e formas de como atuar nesses espaços".

O processo de ensino, efetivado pelo trabalho docente, constitui-se de um sistema articulado dos seguintes componentes: objetivos, conteúdos, métodos (incluindo meios e formas organizativas) e condições. O professor dirige esse processo, sob condições concretas das situações didáticas, em cujo desenvolvimento se assegura a assimilação ativa de conhecimentos e habilidades e o desenvolvimento das capacidades cognoscitivas dos alunos (LIBÂNEO, 2006b, p.99).

Diante da busca por alternativas que visam facilitar e dinamizar a aprendizagem, destaca-se a importância de estudar o meio, sendo este um componente que faz parte do processo de ensino (SOUSA et al., 2016). “O professor deve ter clareza a respeito de seu objetivo ao utilizar a técnica, inclusive, em seu planejamento pedagógico, para que a atividade seja coerente com seus objetivos de aprendizagem e esteja em consonância com o conteúdo curricular” (OLIVEIRA e GASTAL, 2009).

A estruturação da aula é a organização, sequência e inter-relação dos momentos do processo de ensino. Toda atividade humana implica um modo de ser realizada, uma sequência de atos sucessivos e inter-relacionados para atingir seu objetivo. O trabalho docente é uma atividade intencional, planejada conscientemente visando atingir objetivos de aprendizagem. Por isso precisa ser estruturado e ordenado (CASTELLAR, 1999; LIBÂNEO, 2006b, p. 104; OLIVEIRA e GASTAL, 2009).

Os instrumentos didáticos são considerados subsídios essenciais no trabalho dos conteúdos escolares com os alunos. Eles têm a função de mediar as relações didáticas, onde é possível atribuir à função de mediadores da aprendizagem. Seu uso colabora para que os alunos entendam a proposta da atividade, o seu desenvolvimento e seu resultado (FERREIRA & GURGUEIRA, 2011).

Aulas práticas, quando bem elaboradas, atuam de forma complementar as aulas teóricas e aceleram o processo de aquisição dos novos conhecimentos (NICOLA e PANIZ, 2016).

"O ato de visitar locais, outrora considerados para muitos apenas como um momento de lazer oportuniza fazer e apontar reflexões em torno do objeto pesquisado, cujo foco é o processo de ensino-aprendizagem e, permitir novos olhares sobre a identidade escolar" (NEVES, 2011, p.8).

O docente deve rever continuamente a sua prática pedagógica e considerar seus métodos de ensino, pois apenas assim poderá melhorar a qualidade do ensino (FREIRE, 1996).

O professor deve, dessa forma, atuar no sentido de se apropriar de sua sapiência, do conhecimento que tem para investir em sua autonomia e em seu desenvolvimento profissional, atuando efetivamente no desenvolvimento curricular e deixando de ser mero consumidor de materiais institucionalizados e prontos (CASTELLAR, 1999).

#### 4.4 ACESSO AO BLOG

O blog educacional criado foi nomeado como “Ambientes não formais”, com endereço de acesso <http://ambientesnf.blogspot.com.br>, voltado para o ensino de Botânica a nível de Ensino Médio.

É possível acessar o blog através do computador, celular e tablets, escrevendo na barra de endereço de qualquer navegador (Internet Explorer, Google Chrome, Firefox, Opera etc.) o seguinte local: <http://ambientesnf.blogspot.com> (Figuras 5 e 6).

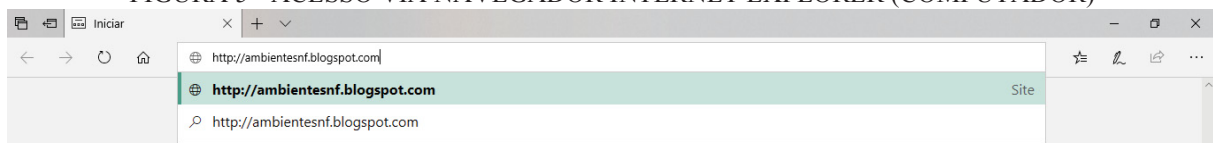
A página inicial contém uma breve descrição do objetivo do blog e a forma de como acessar o conteúdo (Figuras 7 e 8).

No acesso via computador, o menu estará ao lado direito da página. Para acessar o roteiro, basta apenas clicar sobre o assunto/tema desejado. Uma nova página retornará imagens desta ferramenta (Figura 9), e ao final há disponível um link para download do arquivo em formato PDF.

No acesso via celular, o menu estará no canto superior da página, logo acima da página inicial.

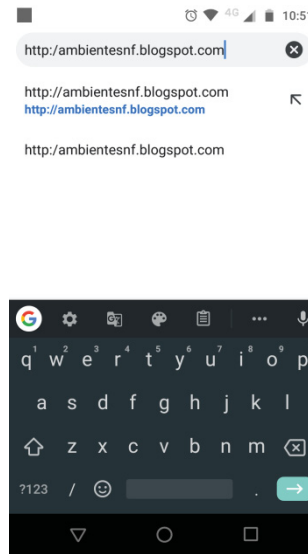
Ao clicar sobre a palavra O Blog, o menu aparecerá (Figura 10). Clique sobre o assunto/tema que deseja. Uma nova página retornará imagens desta ferramenta, e ao final encontra-se um link para download do arquivo em formado PDF (Figura 11).

FIGURA 5 - ACESSO VIA NAVEGADOR INTERNET EXPLORER (COMPUTADOR)



FONTE: A autora, 2019

FIGURA 6 - ACESSO VIA NAVEGADOR GOOGLE CHROME (CELULAR)



FONTE: A autora, 2019

FIGURA 7 - PÁGINA INICIAL DO BLOG VIA NAVEGADOR (COMPUTADOR)



FONTE: <http://ambientesnf.blogspot.com>

FIGURA 8 - PÁGINA INICIAL DO BLOG VIA NAVEGADOR (CELULAR)



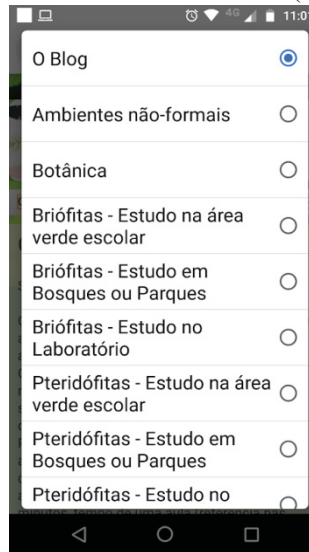
FONTE: <http://ambientesnf.blogspot.com>

FIGURA 9 - ACESSO AO ROTEIRO



FONTE: [https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page\\_3.html](https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page_3.html)

FIGURA 10 - ACESSO AO MENU (CELULAR)



FONTE: <http://ambientesnf.blogspot.com>

FIGURA 11 - LINK PARA DOWNLOAD DOS ROTEIROS

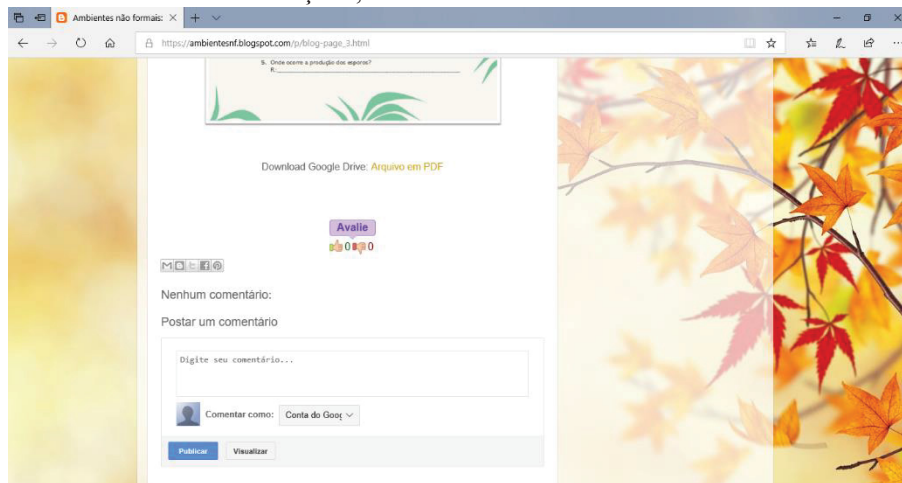


FONTE: [https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page\\_3.html](https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page_3.html)

Na versão para computador, há no final de cada página, uma ferramenta gráfica de avaliação, com os botões gostei (polegar para cima) e não gostei (polegar para baixo). Existe a chance de compartilhamento da página via email, Twitter, Facebook e Pinterest (Figura 12).

Em todas as versões (computador e celular), é possível que o visitante deixe o seu comentário com críticas, dúvidas ou sugestões.

FIGURA 12 - AVALIAÇÃO, COMPARTILHAMENTO E COMENTÁRIOS



FONTE: [https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page\\_3.html](https://ambientesnf.blogspot.com/p/blog-page_3.html)

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com os avanços tecnológicos, os seres humanos vêm se distanciando dos ambientes naturais, e conseqüentemente das plantas. Essa realidade é vista em sala de aula e nas narrativas dos professores de ciências e biologia em relação ao ensino da Botânica. O uso de ambientes não formais diminui esta distância e torna o estudo das plantas mais estimulante.

Os roteiros estão disponibilizados em uma plataforma *on-line* com o intuito de serem divulgados e utilizados por professores de Biologia do Ensino Médio, como forma de facilitar o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina, que é vista como uma das áreas com maior dificuldade de estudo. O professor de Ciências também pode utilizar desta seqüência didática adaptando-a a sua realidade.

Observa-se atualmente uma escassez de páginas que possuam planos de aulas, roteiros ou seqüências didáticas em botânica. As existentes não contemplam o uso de ambientes não formais. Dessa forma, o blog “Ambientes não formais: e o ensino de botânica” contribui, com roteiros direcionados para cada ambiente e grupo de plantas. A estrutura deste instrumento permite aos docentes e discentes, conhecerem os objetivos de cada atividade. A existência de roteiros direcionados ao professor, visa explicitar a forma com que cada conteúdo deve ser abordado.

Nessa perspectiva, ainda que a seqüência didática não tenha sido trabalhada com os estudantes, autores referenciados anteriormente demonstram a possibilidade de um trabalho mais efetivo e direcionado ao se utilizar os ambientes não formais com um planejamento adequado.

É importante salientar que o professor deve avaliar continuamente a sua prática pedagógica, e estar receptivo para a utilização de novas metodologias e ou tecnologias, que favoreçam a sua didática e tornem o aprendizado mais significativo na vida do estudante. Além disso, explorar os ambientes não formais dentro e fora do ambiente escolar, a fim de utilizá-los juntamente com suas riquezas naturais, para a prática pedagógica.



## REFERÊNCIAS

- AMARAL, R.A.; TEIXEIRA, P.M.M.; SENRA, L.C. Problemas e limitações enfrentadas pelo corpo docente do ensino médio, da área de biologia, com relação ao ensino de botânica em Jequié-BA. In: 54º Congresso Nacional de Botânica, 2003, Belém. **Resumo**. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/54CNBot/R0130-1.pdf>> Acesso em: 03 jan. 2018.
- BAUER, M.W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Tradução de: GUARESCHI, P. A. Petrópolis: Editora Vozes, 2002. Título original: Qualitative researching with text, image and sound: a practical handbook.
- BONFIM, L.R.M.; TAVARES-MARTINS, A.C.C.; PALHETA, I.C.; JUNIOR, A.S.M. da. O ensino de botânica em escolas públicas e particulares no município de Barcarena, Pará, Brasil. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 8, n. 17, p. 167-176, jul-dez, 2015.
- BORGES, R. M. R; LIMA, V. M do R. Tendências Contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil . **Revista eletrônica de Ensenanza de lãs Ciências**. v. 6, n. 1, 2007. Disponível em: <[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10\\_Vol6\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf)> Acesso em: 10 fev. 2018
- BORGES, B.T.; VESTENA, S.; VARGAS, J.D.; OLIVEIRA, P.J.B. de.; COSTA, A.L. Estudo de botânica na escola municipal de ensino fundamental Pedro Ferraz Neto. **Anais**. São Gabriel, v. 7, n. 3, 2015. Disponível em: <<http://seer.unipampa.edu.br/index.php/siepe/article/view/15207>> Acesso em: 05 jan. 2018.
- BRASIL. Ministério Da Educação. **Base nacional comum curricular**. v. 2 Brasília: 2016. 652 p.
- BRASIL. Secretaria Do Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126 p.
- BRASIL. Secretaria Da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 2. Brasília: 2006, 135 p.
- CABRAL, N.F. **Sequências didáticas: estrutura e elaboração**. Belém: SBEM, 2017.
- CALDEIRA, A.M. de A.; ARAUJO, E.S.N.N. de. **Introdução à didática da biologia**. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.
- CASTELLAR, S.M.V. A formação de professores e o ensino de geografia. **Revista Terra Livre**, n. 14, p. 51-59, 1999. Disponível em: <<http://www.agb.org.br/publicacoes/index.php/terralivre/article/view/374/356>> Acesso em: 09 jul. 2019.
- CARVALHO, D.A. **Blog de educação ambiental: ferramenta tecnológica para o processo de ensino-aprendizagem no ensino fundamental**. 2014. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) - Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, 2014.

CAZELLI, S.; QUEIROZ, G.; ALVES, F.; FALCÃO, D.; VALENTE, M.E.; GOUVÊA, G.; COLINVAUX, D. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, II, 1999, Valinhos: **Anais**. Abrapec, 1999, 1-14. Disponível em: <<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/G48.pdf>> Acesso em: 03 jan. 2018.

CHABOT, D.; CHABOT M. **Pedagogia emocional: sentir para aprender**. São Paulo: Sá Editora, 2005.

CORRÊA, B.J.; VIEIRA, C. de F.; ORIVES, K.B.R.; FELIPPI, M. Aprendendo botânica no ensino médio por meio de atividades práticas. In: VI Enebio e VIII Enebio Regional 3, 2016, Maringá. **Anais**. Revista da SBEnBio, n. 9, 2016, p. 4314- 4324.

DAHER, A.F.B. Aluno e professor: protagonistas do processo de aprendizagem. 2017. Disponível em: <https://www.campogrande.ms.gov.br/semmed/wp-content/uploads/sites/5/2017/03/817alunoeprofessor.pdf>> Acesso em: 10 fev. 2018.

FEIO, J.S.; VASCONCELOS C.F.C.; JUSTI, J.; CARVALHO, A.V. Didática histórico-crítica e o trabalho docente nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Formação@Docente**, Belo Horizonte. v. 9, n. 2., p. 110-129, jul./dez. 2017.

FERREIRA, M; ALVES, G.L.; CUNHA, M.B. da; LEITE, R.F. Indicadores da Alfabetização Científica: um estudo em espaços não formais da cidade de Toledo, PR. **Revista ACTIO**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 159- 176, jul./set. 2017.

FERREIRA, L.; GURGUEIRA, C.P. Instrumentos didáticos como fator de sensibilização em sala de aula. **Revista de Educação**, v. 14, n. 17, p. 117-129, 2011.

FONSECA, V. Importância das emoções na aprendizagem: uma abordagem neuropsicopedagógica. **Revista de Psicopedagogia**, São Paulo, v. 33, n. 102, p. 365-384, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. In: INSTITUT INTERNATIONAL DES DROITS DE L'ENFANT (IDE). Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution? [conferência]; 18-22 Out 2005; Sion, Suíça.: **Anais**. Disponível em: <[http://www.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Educacao\\_formal\\_ao\\_formal\\_2005.pdf](http://www.paulofreire.org/pub/Institu/SubInstitucional1203023491It003Ps002/Educacao_formal_ao_formal_2005.pdf)> Acesso em: 03 jan. 2017.

GADOTTI, M. **Qualidade na educação: uma nova abordagem**. Trabalho apresentado no Congresso de Educação Básica: Qualidade na aprendizagem, Florianópolis, 2013.

GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de Pesquisa**. 1 ed. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1994. 207 p.

GOHN, M. da G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval. pol. públic. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan./mar. 2006.

GUEDES, T.A.; ACORSI, C.R.L.; MARTINS, A.B.T.; JANEIRO, V. **Estatística descritiva**. USP. Disponível em:  
<[http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes\\_etal\\_Estatistica\\_Descritiva.pdf](http://www.each.usp.br/rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf)> Acesso em: 11 jul. 2019.

HENCKES, S.B.R. **Alfabetização científica em espaços não formais de ensino e de aprendizagem**. 110 f. Dissertação (Mestrado em Ensino) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Mestrado em Ensino, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2018.

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, 2008.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; SAITO, L.C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. **In: III Botânica no Inverno 2013** (org.) Alejandra Matiz Lopez et al. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013. 179-181 p.

LIBÂNEO, J.C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 21 ed. São Paulo: Edições Loyola, 2006a.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo: Editora Cortez, 2006b.

LOUV, R. **Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder**. Carolina do Norte, EUA: Algonquin Books of Chapel Hill, 2008.

LOUV, R. Vitamin N: **The essential guide to a nature-rich life**. 1 ed. Carolina do Norte, EUA: Algonquin Books of Chapel Hill, 2016.

MACEDO, M.; KATON, G.F.; TOWATA, N.; URSI, S. Concepções de professores de biologia do ensino médio sobre o ensino-aprendizagem de botânica. **Anais**. Porto Alegre: [s.n.], 2012. Disponível em:  
[http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA\\_EIBIEC\\_IV%20macedo.pdf](http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/ATA_EIBIEC_IV%20macedo.pdf)

MACHADO, L.M.C.P. **Percepção das paisagem: conceituação, observação, descrição, vivência**. Conteúdos e didática de geografia. Unesp, p. 41-50, 2017. Disponível em:  
<[https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47176/1/u1\\_d22\\_v9\\_t03.pdf](https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47176/1/u1_d22_v9_t03.pdf)> Acesso em: 02 jan. 2018.

MENDES, L.H.R. A interação professor/aluno como ferramenta docente do ensino médio. **Journal Interdisciplinary**, Caraguatubá (SP), v.1, n.1, p.84 -104, jul./dez.2017

MENEZES, L.C.; SOUZA, V.C. de; NICOMEDES, M.P.; SILVA, N.A. da; QUIRINO, M.R.; OLIVEIRA, A.G.; ANDRADE, R.R.D. de; SANTOS, B.A.C. dos. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. **XI Encontro de Iniciação à Docência**, Bananeiras-PB, v. 1, n. 1, jan./dez. 2008.

MIYAJI, E.E.; BATISTA, E.J. SANTOS, V.C. da S.; SILVA, K.P. dos S.; PRADO-CACAU, M.R. **Interesse pela botânica de alunos da rede pública**. 2010. Disponível em:

<<http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/ivencivi-2010/interesse-pela-botanica-de-alunos-da-rede-publica.pdf>> Acesso em: 05 jan. 2018.

MULLER, L. de S. **A interação professor-aluno no processo educativo**. 2002. Disponível em: <[https://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos\\_academicos/276\\_31.pdf](https://www.usjt.br/proex/arquivos/produtos_academicos/276_31.pdf)> Acesso em: 12 fev. 2018.

NEVES, R.F. das. Estratégia didática em ambientes não-formais de aprendizagem: perspectivas ao ensino de ciências e biologia. **VIII ENPEC**. Campinas-SP, 5-9 dez. 2011.

NICOLA, J.A.; PANIZ, C.M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de ciências e biologia. **Revista NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

OLIVEIRA, R.I.R. de; GASTAL., M.L. de A. Educação formal fora da sala de aula - olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. **VII ENPEC**. Florianópolis-SC, 8 nov. 2009.

PARANÁ. Secretaria De Estado Da Educação Do Paraná. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. Paraná, 2008. 76 p.

QUEIROZ, R.M.; TEIXEIRA, H.B.; VELOSO, A.S. dos.; TERÁN, A.F.; QUEIROZ, A.G. de. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **VIII ENPEC**. Campinas-SP, 5-9 dez. 2011.

REZENDE, L.A. de. O processo ensino-aprendizagem: reflexões. **Semina: CI. Soc./Hum.**, Londrina (PR), v. 19/20, n. 3, p. 51-56, set. 1999.

ROCHA, S.C.B. da; TERÁN, A.F. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA Edições, 2010.

SAMMARCO, Y.M. **Percepções sócio-ambientais em unidades de conservação: O jardim de Lillith?**. 211 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

SANTOS, A.A. dos. **Concepções contemporâneas de educação: pedagogia tradicional**. 2010. Disponível em: <<https://www.webartigos.com/artigos/pedagogia-tradicional/52673>> Acesso em: 03 jan. 2018.

SILVA, S.A.O.; LAMBACH, .M. Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis-SC, 3-6 jul. 2017.

SILVA, T.S.; COSTA, L.K. de P.F.; LIMA, R.S. de. Modalidades didáticas no ensino de botânica: oficinas pedagógicas como instrumento para o ensino-aprendizagem de conceitos botânicos. In: XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação, 2015, Pernambuco. **Anais**. Pernambuco: Fecomércio, 23-25 set. 2015.

SILVA, A.P.; STACH-HAERTEL, B.U.; OLIVEIRA, E.R.; MEYER, F.F.; RODRIGUES, G.B.; SILVA, S.P. da. **As metodologias ativas aplicadas ao ensino médio**. Califórnia, 16-19

fev. 2018. Disponível em: <<http://pbl2018.panpbl.org/wp-content/uploads/2018/02/AS-METODOLOGIAS-ATIVAS-APLICADAS-AO-ENSINO-ME%CC%81DIO.pdf>> Acesso em: 08 jul. 2019.

SOUSA, C.A.; MEDEIROS, M.C.S.; JOSÉ, A.L.S.; CABRAL, L.N. A aula de campo como instrumento facilitador da aprendizagem em Geografia no Ensino Fundamental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, 25 out. 2016. Disponível em: <<https://educacaopublica.cederj.edu.br/artigos/16/22/a-aula-de-campo-como-instrumento-facilitador-da-aprendizagem-em-geografia-no-ensino-fundamental#>> Acesso em: 08 jul. 2019.

UNO, G. E. Botanical literacy: what and how should students learn about plants? **American Journal of Botany**, v.96, n.10, p.1753-9, 2009.

URSI, S.; BARBOSA, P.P.; SATO, P.T.; BERCHEZ, F.A.S de. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, 32 (94), p. 7-24, 2018.

VIANA, G.C.S. **O ensino de botânica em ambientes não formais**. 67 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas). Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2017.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, 21-23, out./dez. 2005.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.



## APÊNDICE 1 – ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR

### ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR



#### *Conteúdo/ Assunto*

Angiospermas - Flor



#### *Objetivos*

Reconhecer a função reprodutiva da flor.  
Identificar as estruturas que formam uma flor.  
Identificar quais estruturas produzem os grãos de pólen.  
Identificar quais estruturas produzem os óvulos.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Uma aula de 50 minutos.



#### *Introdução*

Uma flor é um eixo especializado que pode ter até quatro tipos de folhas modificadas (esporofilos) chamadas órgãos florais: sépalas, pétalas, estames e carpelos. Dentro das pétalas estão dois tipos de órgãos florais férteis que produzem esporos, os estames e os carpelos. Os estames produzem micrósporos que desenvolvem grãos de pólen contendo gametófitos masculinos. Um estame consiste em uma haste chamada filete e um saco terminal, a antera, onde o pólen é produzido. Os carpelos produzem megásporos e seus produtos, os gametófitos femininos. Algumas flores têm um único carpelo, enquanto outras têm múltiplos carpelos. Na extremidade do carpelo está um estigma pegajoso que recebe o pólen. Um estilete conduz do estigma a uma estrutura na base do carpelo, o ovário; o ovário contém um ou mais óvulos. Se fertilizado, um óvulo se torna uma semente (REECE et al., 2005).



#### *Materiais*

- Exemplos de angiospermas com flores presentes no ambiente.
- Livro didático.
- Lupas manuais ou aplicativos de lupa para Android e IOS (Sugestão: Magnifier + Flashlight) para melhorar a visualização.
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.



### Procedimentos

1. Observando os espécimes presentes no ambiente, questionar os alunos a levantar hipóteses possíveis sobre a função das flores nas plantas.
  - a) As flores produzem grãos de pólen.
  - b) As flores são formadas apenas por estruturas femininas.
  - c) As flores são formadas apenas por estruturas masculinas.
  - d) Não existem flores hermafroditas.
  - e) As flores possuem perfume.
2. Desenhe uma flor e indique as suas estruturas de reprodução (de acordo com o seu julgamento).

3. Discuta e apresente aos colegas o seu modelo de flor.
4. Observe detalhadamente as diferenças entre as duas flores presentes no espaço escolar. Faça a sua representação e escreva:  
Flor 1

Cor: \_\_\_\_\_

Textura: \_\_\_\_\_

Há perfume? \_\_\_\_\_

Há grãos de pólen? \_\_\_\_\_

Flor 2

Cor: \_\_\_\_\_

Textura: \_\_\_\_\_

Há perfume? \_\_\_\_\_

Há grãos de pólen? \_\_\_\_\_

5. Com o auxílio do livro didático, identifique e nomeie as estruturas observadas.
6. Procure localizar a estrutura que produz os grãos de pólen das duas flores estudadas. Utilize uma lupa manual ou o aplicativo de lupa para celular a fim de melhorar a visualização.
7. Análise dos resultados:  
Após as observações, responda:
- a) O que foi possível observar na estrutura de uma flor?  
R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- b) Compare seu desenho inicial com suas observações posteriores e aponte as principais diferenças. O que você pôde concluir com isso?  
R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. Conclusões  
As hipóteses são verdadeiras ou falsas?  
R.: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



### *Fechamento*

Fechar a aula com a explicação científica para cada um dos resultados encontrados.



### *Sugestões*

- Vídeo: Reprodução sexual das plantas  
(<https://www.youtube.com/watch?v=HP21hIVJhWI>) Acesso em: 10 jul. 2019
- Vídeo: Polinização - A importância das abelhas  
(<https://www.youtube.com/watch?v=UyFJzFRSbVA>) Acesso em: 19 jul. 2019

### *Referências*

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A.; MINORSKY, P.V.; JACKSON, R.B. *Biologia de Campbell*. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.



## APÊNDICE 2 – GIMNOSPERMAS – ROTEIRO PARA LABORATÓRIO

### GIMNOSPERMAS - ROTEIRO PARA AULA EM LABORATÓRIO



#### *Conteúdo/ Assunto*

Gimnospermas.



#### *Objetivos*

Reconhecer as diferentes espécies de gimnospermas.  
Reconhecer as características gerais da gimnospermas.  
Identificar as estruturas de reprodução das gimnospermas.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Uma aula de 50 minutos.



#### *Introdução*

Uma das mais espetaculares inovações que surgiram durante a evolução das plantas vasculares foi a semente. As sementes são um dos principais fatores responsáveis pela dominância das plantas com sementes nas floras atuais – uma dominância que se tornou progressivamente maior durante um período de centenas de milhões de anos. A razão é simples: a semente apresenta um grande valor de sobrevivência. A proteção que uma semente proporciona ao embrião bem como a reserva de nutrientes que lhe está disponível nos estágios críticos de sua germinação e do seu estabelecimento dão uma grande vantagem seletiva às plantas com sementes em relação a seus ancestrais e parentes com esporos livres, ou seja, plantas que liberam seus esporos (RAVEN, EICHHORN e EVERT, 2014).



#### *Materiais*

- Imagens de gimnospermas.
- Estróbilos de gimnospermas.
- Pinhões.
- Lupa estereoscópica.
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.



### Procedimentos

1. Questionar os alunos a levantar hipóteses sobre as características gerais das gimnospermas.
  - a) Todas as gimnospermas têm formato de pinheiro natalino.
  - b) As gimnospermas produzem flores.
  - c) O pinhão é um fruto.
  - d) Não há pinheiros em regiões com neve.
  
2. Leia atentamente o texto abaixo.

#### Adaptações ao inverno

As coníferas conseguem sobreviver no inverno sem perder as folhas. Isso é possível porque, além de estreitas e afiladas (em forma de agulhas, aciculadas), as folhas possuem uma cutícula grossa e são impermeabilizadas por uma camada de cera, características que reduzem a perda de água por transpiração. Essa perda dificilmente seria compensada pela absorção, por faltar água no solo (no inverno, a água do solo está congelada). Além disso, a forma em agulha dificulta o acúmulo da neve, e a folha e os ramos, em vez de quebrarem com o peso da neve, envergam e deixam cair.

A presença constante de folhas permite que a fotossíntese comece tão logo se inicie a primavera, não sendo preciso esperar que novas folhas cresçam, o que é vantajoso em regiões onde o verão é curto.

Discuta com seus colegas e responda as questões.

- a) Liste as características das coníferas.

R: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- b) Quais são os fatores que levam as coníferas a sobreviverem no inverno? Explique.

R: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

3. Observe as imagens do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) e do Abeto (*Abies balsamea*).



- a) Qual deles é uma espécie adaptada ao inverno rigoroso? Por quê?

R: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- b) Qual é a vantagem do formato do Abeto?

R: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

4. Com o auxílio da lupa, observe os estróbilos e o pinhão.

5. Com auxílio do livro didático, responda:

- a) Como essas plantas se reproduzem?

R: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- b) Elas possuem flores?

R: \_\_\_\_\_

- c) Elas possuem frutos?

R: \_\_\_\_\_

- d) Elas possuem sementes?

R: \_\_\_\_\_

- e) O pinhão é uma flor, fruto ou semente?

R: \_\_\_\_\_



## 6. Conclusões

As hipóteses são verdadeiras ou falsas?

R.: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



## Fechamento

A dominância da geração esporofítica, o desenvolvimento de sementes a partir de óvulos fertilizados e o papel do pólen na transferência dos espermatozoides para os óvulos são características de um típico ciclo de vida de gimnospermas. As gimnospermas apareceram cedo no registro fóssil vegetal e dominaram muitos ecossistemas terrestres do Mesozoico. As plantas com sementes atuais podem ser divididas em dois grupos monofiléticos: gimnospermas e angiospermas. As gimnospermas atuais incluem as cicas, *Ginkgo biloba*, gnetófitas e coníferas (REECE et al., 2005).



## Sugestões

Vídeo: Como plantar uma araucária  
 (<https://www.youtube.com/watch?v=8eTXzyU0wFg>)  
 Acesso em: 19 jul. 2019

## Referências

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia Vegetal** - 8ª Edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 2014.

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A; MINORSKY, P.V.. JACKSON, R.B. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

## APÊNDICE 3 - ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES

### ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES



#### *Conteúdo/Assunto*

Angiospermas - Folhas



#### *Objetivos*

Reconhecer a importância das folhas nas angiospermas.  
Reconhecer a função das folhas para os animais e seres humanos  
Identificar as relações ecológicas entre as folhas e outros seres vivos.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Duas aulas de 50 minutos (em locais próximos a escola).



#### *Introdução*

Na maioria das plantas vasculares, a folha é o principal órgão fotossintetizante. Além de interceptar a luz, as folhas promovem trocas gasosas com a atmosfera, dissipam calor e se defendem de herbívoros e patógenos. Em geral uma folha consiste em uma lâmina achatada e o pecíolo, que conecta a folha ao caule na zona do nó. As gramíneas e muitas outras monocotiledôneas não têm pecíolos; em vez disso, a base da folha forma uma bainha que envolve o caule. Quase todas as folhas são especializadas para fotossíntese. No entanto, algumas espécies têm folhas com adaptações que as permitem desempenhar funções adicionais, como sustentação, proteção, armazenamento e reprodução (REECE et al., 2005).



#### *Materiais*

- Exemplares de angiospermas presentes no ambiente.
- Fita métrica
- Aplicativo de identificação de plantas – PlantNet (Android e IOS).
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.



### Procedimentos

1. Observando os espécimes presentes no ambiente, questionar os alunos a levantar hipóteses possíveis sobre a presença de folhas nas plantas.

- a) As folhas fazem a planta se desenvolver melhor.
- b) As árvores com mais folhas fazem mais sombra.
- c) As folhas servem de alimento para outros seres vivos.
- d) As folhas são úteis para os seres humanos.

2. Propor os experimentos para testar estas hipóteses.

a) Observe 5 diferentes espécimes de angiospermas.

Sobre elas anote:

- a altura aproximada
- quantidade de folhas (grande, média ou pequena)
- presença de algum animal (insetos, aracnídeos, pássaros etc.)
- tamanho da sombra proporcionada

#### Espécie 1

Nome (se não souber, usar o PlantNet): \_\_\_\_\_

Anotações:

---



---



---



---

#### Espécie 2

Nome (se não souber, usar o PlantNet): \_\_\_\_\_

Anotações:

---



---



---



---



**Espécie 3**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): \_\_\_\_\_

Anotações:

---

---

---

---

**Espécie 4**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): \_\_\_\_\_

Anotações:

---

---

---

---

**Espécie 5**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): \_\_\_\_\_

Anotações:

---

---

---

---

b) Questione 3 pessoas presentes no local, sobre qual ambiente elas preferem em um dia mais quente e pergunte o porquê de tal resposta.

- Debaixo do sol?
- Debaixo de uma árvore?

Entrevistado 1

---

Entrevistado 2

---

Entrevistado 3

---

### 3. Análise dos resultados:

- Plantas com mais folhas parecem mais ou menos saudáveis?
- Plantas com menos folhas parecem mais ou menos saudáveis?
- Plantas maiores tem mais ou menos folhas?
- Plantas menores tem mais ou menos folhas?
- Havia animais nestas plantas? O que eles estavam buscando?
- As plantas maiores fazem mais ou menos sombra?
- As plantas menores fazem mais ou menos sombra?

---



---



---



---



---



---



---

### 4. Conclusões

As hipóteses são verdadeiras ou falsas?

---



---



---



### Fechamento

Fechar a aula com a explicação científica para cada um dos resultados encontrados.



### Sugestões

Vídeo: Por que as folhas são verdes?  
 ([https://www.youtube.com/watch?v=29igLeq\\_WVc](https://www.youtube.com/watch?v=29igLeq_WVc)).  
 Acesso em: 10 jul. 2019

### Referências

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A.; MINORSKY, P.V.; JACKSON, R.B. *Biologia de Campbell*. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.



## APÊNDICE 4 – ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR – PROFESSOR

### ANGIOSPERMAS (FLOR) - ROTEIRO PARA AULA NO ESPAÇO DE ÁREA VERDE ESCOLAR - PROFESSOR



#### *Conteúdo/ Assunto*

Angiospermas - Flor



#### *Objetivos*

Reconhecer a função reprodutiva da flor.  
Identificar as estruturas que formam uma flor.  
Identificar quais estruturas produzem os grãos de pólen.  
Identificar quais estruturas produzem os óvulos.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Uma aula de 50 minutos.



#### *Introdução*

Uma flor é um eixo especializado que pode ter até quatro tipos de folhas modificadas (esporófilos) chamadas órgãos florais: sépalas, pétalas, estames e carpelos. Dentro das pétalas estão dois tipos de órgãos florais férteis que produzem esporos, os estames e os carpelos. Os estames produzem micrósporos que desenvolvem grãos de pólen contendo gametófitos masculinos. Um estame consiste em uma haste chamada filete e um saco terminal, a antera, onde o pólen é produzido. Os carpelos produzem megásporos e seus produtos, os gametófitos femininos. Algumas flores têm um único carpelo, enquanto outras têm múltiplos carpelos. Na extremidade do carpelo está um estigma pegajoso que recebe o pólen. Um estilete conduz do estigma a uma estrutura na base do carpelo, o ovário; o ovário contém um ou mais óvulos. Se fertilizado, um óvulo se torna uma semente (REECE et al., 2005)..



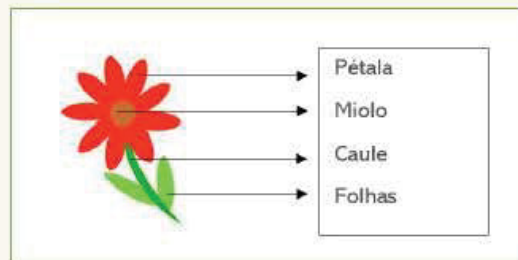
#### *Materiais*

- Exemplos de angiospermas com flores presentes no ambiente.
- Livro didático.
- Lupas manuais ou aplicativos de lupa para Android e IOS (Sugestão: Magnifier + Flashlight) para melhorar a visualização.
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.

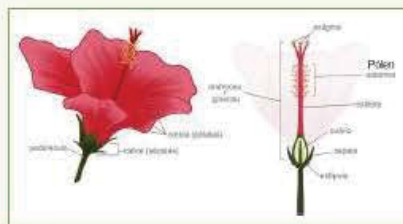


### Procedimentos

- Observando os espécimes presentes no ambiente, questionar os alunos a levantar hipóteses possíveis sobre a função das flores nas plantas.
  - As flores produzem grãos de pólen.
  - As flores são formadas apenas por estruturas femininas.
  - As flores são formadas apenas por estruturas masculinas.
  - Não existem flores hermafroditas.
  - As flores possuem perfume.
- Desenhe uma flor e indique as suas estruturas de reprodução (de acordo com o seu julgamento).



- Discuta e apresente aos colegas o seu modelo de flor.
- Observe detalhadamente as diferenças entre as duas flores presentes no espaço escolar. Faça a sua representação e escreva:  
Flor 1



Cor: **Vermelha**  
 Textura: **Lisa e fina**  
 Há perfume? **Sim**  
 Há grãos de pólen? **Sim**

Flor 2



Cor: **Branca com roxo**  
 Textura: **Lisa e fina**  
 Há perfume? **Sim**  
 Há grãos de pólen? **Sim**

5. Com o auxílio do livro didático, identifique e nomeie as estruturas observadas.
6. Procure localizar a estrutura que produz os grãos de pólen das duas flores estudadas. Utilize uma lupa manual ou o aplicativo de lupa para celular a fim de melhorar a visualização.
7. Análise dos resultados:  
Após as observações, responda:
  - a) O que foi possível observar na estrutura de uma flor?  
R.: **Uma flor completa apresenta as seguintes estruturas: pétalas (corola), sépalas (cálice), androceu (estames), gineceu (carpelos), pedúnculo e receptáculo floral.**
  - b) Compare seu desenho inicial com suas observações posteriores e aponte as principais diferenças. O que você pôde concluir com isso?  
R.: **Que há várias estruturas na flor que eu desconhecia, cada uma com sua função específica na flor.**
8. Conclusões  
As hipóteses são verdadeiras ou falsas?  
R.: **a) As flores produzem grãos de pólen. (Verdadeira)  
b) As flores são formadas apenas por estruturas femininas. (Falsa)  
c) As flores são formadas apenas por estruturas masculinas. (Falsa)  
d) Não existem flores hermafroditas. (Falsa)  
e) As flores possuem perfume. (Verdadeira)**



### Fechamento

Fechar a aula com a explicação científica para cada um dos resultados encontrados.



### Sugestões

Vídeo: Reprodução sexual das plantas  
(<https://www.youtube.com/watch?v=HP21hIVJhWI>) Acesso em: 10 jul. 2019

Vídeo: Polinização - A importância das abelhas  
(<https://www.youtube.com/watch?v=UyFJzfRSbVA>) Acesso em: 19 jul. 2019

### Referências

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A; MINORSKY, P.V..  
JACKSON, R.B. *Biologia de Campbell*. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.



## APÊNDICE 5 – GIMNOSPERMAS – ROTEIRO PARA LABORATÓRIO - PROFESSOR

### GIMNOSPERMAS - ROTEIRO PARA AULA EM LABORATÓRIO - PROFESSOR



#### *Conteúdo/ Assunto*

Gimnospermas.



#### *Objetivos*

Reconhecer as diferentes espécies de gimnospermas.  
Reconhecer as características gerais da gimnospermas.  
Identificar as estruturas de reprodução das gimnospermas.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Uma aula de 50 minutos.



#### *Introdução*

Uma das mais espetaculares inovações que surgiram durante a evolução das plantas vasculares foi a semente. As sementes são um dos principais fatores responsáveis pela dominância das plantas com sementes nas floras atuais – uma dominância que se tornou progressivamente maior durante um período de centenas de milhões de anos. A razão é simples: a semente apresenta um grande valor de sobrevivência. A proteção que uma semente proporciona ao embrião bem como a reserva de nutrientes que lhe está disponível nos estágios críticos de sua germinação e do seu estabelecimento dão uma grande vantagem seletiva às plantas com sementes em relação a seus ancestrais e parentes com esporos livres, ou seja, plantas que liberam seus esporos (RAVEN, EICHHORN e EVERT, 2014).



#### *Materiais*

- Imagens de gimnospermas.
- Estróbilos de gimnospermas.
- Pinhões.
- Lupa estereoscópica.
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.



### Procedimentos

1. Questionar os alunos a levantar hipóteses sobre as características gerais das gimnospermas.
  - a) Todas as gimnospermas têm formato de pinheiro natalino.
  - b) As gimnospermas produzem flores.
  - c) O pinhão é um fruto.
  - d) Não há pinheiros em regiões com neve.
2. Leia atentamente o texto abaixo.

#### Adaptações ao inverno

As coníferas conseguem sobreviver no inverno sem perder as folhas. Isso é possível porque, além de estreitas e afiladas (em forma de agulhas, aciculadas), as folhas possuem uma cutícula grossa e são impermeabilizadas por uma camada de cera, características que reduzem a perda de água por transpiração. Essa perda dificilmente seria compensada pela absorção, por faltar água no solo (no inverno, a água do solo está congelada). Além disso, a forma em agulha dificulta o acúmulo da neve, e a folha e os ramos, em vez de quebrarem com o peso da neve, envergam e deixam cair.

A presença constante de folhas permite que a fotossíntese comece tão logo se inicie a primavera, não sendo preciso esperar que novas folhas cresçam, o que é vantajoso em regiões onde o verão é curto.

Discuta com seus colegas e responda as questões.

- a) Liste as características das coníferas.

R: **Possuem folhas estreitas e aciculadas, com uma cutícula grossa e são impermeabilizadas por uma camada de cera. Este tipo de folha dificulta o acúmulo de neve. Não perdem as folhas no inverno.**

- b) Quais são os fatores que levam as coníferas a sobreviverem no inverno? Explique.

R: **A adaptação das folhas para evitar a perda de água e o acúmulo de neve.**

- c) Qual é a importância da presença constante de folhas?

R: **Permitir que a fotossíntese inicie assim que a primavera comece.**



3. Observe as imagens do Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) e do Abeto (*Abies balsamea*).



- a) Qual deles é uma espécie adaptada ao inverno rigoroso? Por quê?  
 R.: **O Abeto, pois possui um formato de cone.**
- b) Qual é a vantagem do formato do Abeto?  
 R.: **O formato de cone impede que a neve se acumule e cause danos a estrutura da planta.**

Com o auxílio da lupa, observe os estróbilos e o pinhão.

4. Com auxílio do livro didático, responda:

- a) Como essas plantas se reproduzem?  
 R.: **A reprodução das gimnospermas ocorre independentemente da água, graças aos estróbilos. Os estróbilos podem ser masculinos ou femininos. No primeiro são formados os grãos de pólen, enquanto nos segundos são formados os óvulos. Os grãos de pólen são levados para os estróbilos femininos principalmente pelo vento (anemofilia: polinização pelo vento) e quando chega ao óvulo, o grão desenvolve o tubo polínico, que leva o gameta masculino até o gameta feminino. Após a fecundação, é formado o zigoto, que dará origem ao embrião. O óvulo se transforma em semente e protege o embrião contra a dessecação. Nas coníferas, as sementes podem ser popularmente chamadas de pinhão, enquanto o estróbilo feminino é chamado de pinha.**
- b) Elas possuem flores?  
 R.: **Não.**
- c) Elas possuem frutos?  
 R.: **Não.**

d) Elas possuem sementes?

R: **Sim.**

e) O pinhão é uma flor, fruto ou semente?

R: **Semente.**

## 6. Conclusões

As hipóteses são verdadeiras ou falsas?

a) **Todas as gimnospermas têm formato de pinheiro natalino. (Falsa)**

b) **As gimnospermas produzem flores. (Falsa)**

c) **O pinhão é um fruto. (Falsa)**

d) **Não há pinheiros em regiões com neve. (Falsa)**



## Fechamento

A dominância da geração esporofítica, o desenvolvimento de sementes a partir de óvulos fertilizados e o papel do pólen na transferência dos espermatozoides para os óvulos são características de um típico ciclo de vida de gimnospermas. As gimnospermas apareceram cedo no registro fóssil vegetal e dominaram muitos ecossistemas terrestres do Mesozoico. As plantas com sementes atuais podem ser divididas em dois grupos monofiléticos: gimnospermas e angiospermas. As gimnospermas atuais incluem as cicas, *Ginkgo biloba*, gnetófitas e coníferas (REECE et al., 2005).



## Sugestões

Video: Como plantar uma araucária

(<https://www.youtube.com/watch?v=8eTXzyUOwFg>)

Acesso em: 19 jul. 2019

## Referências

RAVEN, P. H.; EICHHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia Vegetal** - 8ª Edição. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro. 2014.

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A; MINORSKY, P.V..  
JACKSON, R.B. **Biologia de Campbell**. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

## APÊNDICE 6 - ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES - PROFESSOR

### ANGIOSPERMAS (FOLHAS) - ROTEIRO PARA AULA EM BOSQUES OU PARQUES - PROFESSOR



#### *Conteúdo/Assunto*

Angiospermas - Folhas



#### *Objetivos*

Reconhecer a importância das folhas nas angiospermas.  
Reconhecer a função das folhas para os animais e seres humanos  
Identificar as relações ecológicas entre as folhas e outros seres vivos.



#### *Metodologia*

Aula investigativa com registro dos fatos conforme roteiro.



#### *Duração*

Duas aulas de 50 minutos (em locais próximos a escola).



#### *Introdução*

Na maioria das plantas vasculares, a folha é o principal órgão fotossintetizante. Além de interceptar a luz, as folhas promovem trocas gasosas com a atmosfera, dissipam calor e se defendem de herbívoros e patógenos. Em geral uma folha consiste em uma lâmina achatada e o pecíolo, que conecta a folha ao caule na zona do nó. As gramíneas e muitas outras monocotiledôneas não têm pecíolos; em vez disso, a base da folha forma uma bainha que envolve o caule. Quase todas as folhas são especializadas para fotossíntese. No entanto, algumas espécies têm folhas com adaptações que as permitem desempenhar funções adicionais, como sustentação, proteção, armazenamento e reprodução (REECE et al., 2005).



#### *Materiais*

- Exemplares de angiospermas presentes no ambiente.
- Fita métrica
- Aplicativo de identificação de plantas – PlantNet (Android e IOS).
- Caneta, lápis de escrever e de colorir.





### Procedimentos

1. Observando os espécimes presentes no ambiente, questionar os alunos a levantar hipóteses possíveis sobre a presença de folhas nas plantas.
  - a) As folhas fazem a planta se desenvolver melhor.
  - b) As árvores com mais folhas fazem mais sombra.
  - c) As folhas servem de alimento para outros seres vivos.
  - d) As folhas são úteis para os seres humanos.
  
2. Propor os experimentos para testar estas hipóteses.
  - a) Observe 5 diferentes espécimes de angiospermas.

Sobre elas anote:

    - a altura aproximada
    - quantidade de folhas (grande, média ou pequena)
    - presença de algum animal (insetos, aracnídeos, pássaros etc.)
    - tamanho da sombra proporcionada

### Espécie 1

Nome (se não souber, usar o PlantNet): **Cerejeira**

Anotações:

**Aproximadamente 5 metros de altura. Há uma grande quantidade de folhas. Observam-se aves que vem se alimentar dos frutos. A sombra proporcionada é grande.**

### Espécie 2

Nome (se não souber, usar o PlantNet): **Manacá**

Anotações:

**Aproximadamente 1,5 metro de altura. Há uma quantidade média de folhas. Observam-se lagartas e borboletas. A sombra proporcionada é pequena.**

**Espécie 3**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): **Ipê-amarelo**

Anotações:

**Aproximadamente 5 metros de altura. Há uma grande quantidade de folhas.**

**Observam-se abelhas, lagartas e borboletas.**

**A sombra proporcionada é grande.**

**Espécie 4**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): **Aroeira**

Anotações:

**Aproximadamente 6 metros de altura. Há uma grande quantidade de folhas.**

**Observam-se abelhas e aves.**

**A sombra proporcionada é grande.**

**Espécie 5**

Nome (se não souber, usar o PlantNet): **Araçá**

Anotações:

**Aproximadamente 2 metros de altura. Há uma quantidade média de folhas.**

**Observam-se lagartas.**

**A sombra proporcionada é pequena.**

b) Questione 3 pessoas presentes no local, sobre qual ambiente elas preferem em um dia mais quente e pergunte o porquê de tal resposta.

- Debaixo do sol?
- Debaixo de uma árvore?

**Entrevistado 1**

**Debaixo de uma árvore.**

**Entrevistado 2**

**Debaixo de uma árvore.**

**Entrevistado 3**

**Debaixo de uma árvore.**

### 3. Análise dos resultados:

- Plantas com mais folhas parecem mais ou menos saudáveis?
- Plantas com menos folhas parecem mais ou menos saudáveis?
- Plantas maiores têm mais ou menos folhas?
- Plantas menores têm mais ou menos folhas?
- Havia animais nestas plantas? O que eles estavam buscando?
- As plantas maiores fazem mais ou menos sombra?
- As plantas menores fazem mais ou menos sombra?

Plantas com mais folhas parecem mais saudáveis, pois conseguem captar mais luz solar e realizar mais fotossíntese para obtenção do seu alimento. As plantas maiores, por terem mais galhos, possuem muito mais folhas do que as plantas menores. Em todas as plantas foram encontrados animais. Muitos estavam se alimentando de folhas ou do néctar das flores, alguns pássaros utilizam como local de repouso. As plantas maiores e com mais folhas fazem uma sombra bem maior do que as plantas menores ou com menos folhas. A sombra proporcionada pelas árvores é utilizada pelo ser humano a fim de fugir do calor produzido pela luz solar.

### 4. Conclusões

As hipóteses são verdadeiras ou falsas?

- a) As folhas fazem a planta se desenvolver melhor. - VERDADEIRA
- b) As árvores com mais folhas fazem mais sombra. - VERDADEIRA
- c) As folhas servem de alimento para outros seres vivos. - VERDADEIRA
- d) As folhas são úteis para os seres humanos. - VERDADEIRA



### Fechamento

Fechar a aula com a explicação científica para cada um dos resultados encontrados.



### Sugestões

Vídeo: Por que as folhas são verdes?  
 ([https://www.youtube.com/watch?v=29igLeq\\_WVc](https://www.youtube.com/watch?v=29igLeq_WVc)).  
 Acesso em: 10 jul. 2019

### Referências

REECE, J.; CAIN, M.L.; URRY, L.A.; WASSERMAN, S.A.; MINORSKY, P.V.; JACKSON, R.B. *Biologia de Campbell*. 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.



## ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO

Quais as principais funções das raízes?	
Quais os tipos especiais de raízes que são utilizadas em nossa alimentação?	
Desenhe uma raiz e escreva o nome de suas regiões.	
Quais as funções do caule?	
A batata inglesa (tubérculo) e a cebola (bulbo) são tipos de caules subterrâneos. O que há em comum entre estes caules?	
Cite 3 exemplos de modificações que podem ocorrer no caule.	
Quais as principais funções das folhas?	
Quais as partes de uma folha completa?	
Do que a planta precisa para realizar a fotossíntese?	
O que a planta produz através da fotossíntese?	
Qual a importância da transpiração em dias quentes para a planta?	
Cite 03 tipos especiais de modificações foliares.	
Qual a função das flores nas plantas angiospermas?	
De quais partes a flor é constituída?	
As sépalas são formadas por quais estruturas?	
As pétalas são formadas por quais estruturas?	
Os estames são formados por?	
Os carpelos são formados por quais estruturas?	
Quais os tipos de reprodução que ocorrem nas angiospermas? A planta pode reproduzir-se através de uma folha?	
Quais estruturas existem nos caules que facilitam a reprodução assexuada?	
Onde são produzidos os grãos de pólen nas angiospermas?	
Há formação de uma nova planta através da semente?	
As plantas podem despertar os seus sentidos?	
Um ambiente com plantas pode favorecer a sua aprendizagem?	
Um ambiente com plantas desperta quais emoções?	
A natureza é fundamental para a nossa saúde? Explique.	