



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC



**CLAUDETE CORDEIRO DOS ANJOS**

**CONTRIBUIÇÕES DA EXPOSIÇÃO “DESCOBRINDO OS SEGREDOS  
DAS FLORES DO LAVRADO” COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NO  
ENSINO DO CONCEITO DE FLOR**

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Andréia Silva Flores

Boa Vista – RR  
2016

CLAUDETE CORDEIRO DOS ANJOS

**CONTRIBUIÇÕES DA EXPOSIÇÃO “DESCOBRINDO OS SEGREDOS  
DAS FLORES DO LAVRADO” COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NO  
ENSINO DO CONCEITO DE FLOR**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Andréia Silva Flores

Boa Vista - RR

2016

## FOLHA DE APROVAÇÃO

CLAUDETE CORDEIRO DOS ANJOS

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Aprovado em:

Banca Examinadora



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andréia Silva Flores  
Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Orientadora



Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliane Marques de Souza  
Universidade Estadual de Roraima – UERR  
Membro Interno



Prof. Dr. Rodrigo Schütz Rodrigues  
Universidade Federal de Roraima - UFRR  
Membro Externo

Boa Vista – RR

2016

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, por me conceder a vida e pela infinita bondade para comigo.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por me permitir sonhar e permitir que meus sonhos se tornem realidade.

A minha orientadora, Dra. Andréia Silva Flores por todos os ensinamentos, orientação, generosidade em compartilhar seus conhecimentos, pela humildade, zelo, carinho, amizade, apoio e pelas palavras de incentivo. Não tenho palavras para expressar tamanha gratidão e carinho. MUITÍSSIMO obrigada!

Ao professor Oscar Tintorer, que pacientemente contribuiu com seus conhecimentos sobre a Teoria da Aprendizagem. Agradeço imensamente!

A todos os professores do PPGEC, que contribuíram com seus conhecimentos os quais contribuíram no desenvolvimento do meu trabalho.

Aos colegas, pelos bons momentos que dividimos, pelas angústias que partilhamos, pelos ensinamentos e experiências que enriqueceram minha vida. Meu carinho a todos.

A Malu, professora do Cap/ UFRR, pelo apoio durante a pesquisa. Muito obrigada!

Aos estudantes do Cap/UFRR, por aceitarem a participar da pesquisa. Aprendi muito com vocês.

Ao meu esposo, Fábio Maia, pelo incentivo e apoio.

Aos meus eternos mestres (meus pais), por terem me ensinado os valores verdadeiros da vida. Ensinaram-me a ser gente. Seus exemplos fazem parte de mim.

Finalmente, àqueles que são parte de mim, meus filhos: Ana Beatriz e Pedro. Meus filhos. Meus amores. Não encontro palavras para expressar tamanha gratidão. Mesmo tão pequenos, se mostraram gigantes. Acalmaram-me nos momentos de angústia. A compreensão, carinho e o amor de vocês foram essenciais para eu continuar nessa jornada.

*Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade a qual seu futuro trabalho pertencer.*

*Albert Einstein*

## RESUMO

Esta pesquisa fundamentada na teoria da aprendizagem significativa teve como objetivo principal avaliar o potencial da exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” em um espaço de ensino não formal como organizador prévio para a aquisição de novos conceitos no conteúdo morfologia e função das flores. Para responder esta questão principal foram necessários: 1) identificar os conhecimentos prévios dos estudantes para o conteúdo acima mencionado; 2) observar a participação dos estudantes durante a atividade da exposição e; 3) verificar em que medida a exposição funcionou como organizador para as turmas investigadas. Para isso, utilizamos dois instrumentos de coleta de dados: questionários e observação. Os questionários foram aplicados em momentos distintos. Um pré-teste antes da exposição e um questionário pós-teste duas semanas após a visita à exposição. A observação foi realizada em equipe durante a atividade da exposição. Os critérios de observação foram norteados por um roteiro, o qual foi seguido pelos monitores, orientadora e pesquisadora. As respostas dos estudantes nos questionários foram categorizadas para facilitar a análise das informações. Com os dados se percebeu que os estudantes apresentaram conhecimentos prévios para os conceitos formação de frutos, polinização e dispersão de frutos, enquanto que foram identificadas dificuldades quanto a nomenclatura e função das partes das flores. Na atividade da exposição os estudantes tiveram elevado grau de interação com os objetos e monitores, assim como interagiram positivamente com seus colegas. Os mesmos consideraram a exposição como uma atividade importante e interessante para aprender conceitos de botânica. Essa satisfação pode ter favorecido a mobilização da estrutura cognitiva destes participantes, haja vista que os resultados do pós-teste foram significativos. No pós-teste observou-se um aumento significativo no vocabulário científico para os verticilos florais, as explicações sobre formação dos frutos e para o processo de polinização e reprodução foram fecundos em suas “falas”. Por fim, percebemos que as atividades de divulgação científica e os espaços não formais de ensino são recursos auxiliares importantes para dialogar com os as atividades de sala de aula. Estas atividades, se utilizadas com planejamento prévio, são recursos importantes para aproximar os estudantes das descobertas científicas e diversificar o ensino que hoje se baseia predominantemente no livro didático e no espaço da sala de aula.

**Palavras-Chave:** Ensino de botânica. Exposições científicas. Espaços não formais. Organizador prévio

## ABSTRACT

This research based on the Meaningful Learning Theory, has the main goal of evaluating the potential of the exhibit "*Discovering the secrets of lavrado flowers*" in a non-formal teaching space as previous organizer for the acquisition of new concepts about morphology and flower functions. To answer this question it was necessary: 1) to identify the students' previous knowledge about the mentioned subject; 2) to observe the students participation during the exhibit activity and; 3) to verify to what extent the exhibit worked as an organizer for the studied classes. In order to do it, we used two instruments of data collection: questionnaires and observation. The questionnaires were applied in different moments. A pre-test before the exhibit and a post-test questionnaire two weeks after the visit to the exhibit was taken. The observation was made during the exhibit activity. The observation criteria were guided by a script, which was followed by the monitors, adviser and researcher. The students' answers in the questionnaires were categorized to easy the data analysis. With the data it was perceived that the students have shown previous knowledge on the concepts of fruit formation, pollination and fruit dispersion, while it was identified difficulties about the nomenclature and flowers parts functions. In the exhibit activity the students had high degree of interaction with object and monitors, as well as positive interaction among their peers. They also regarded the exhibit as an important and interesting activity for learning Botanic concepts. Such satisfaction may have favored the mobilization of the participants' cognitive structure, considering that the post-tests results were significant. On the post-test it was observed a significant increase of the scientific vocabulary of floral whorls, the explanations on fruit formation and the pollination process and reproduction were fruitful in their discourse. Lastly, it was perceived that the activities of scientific divulgation and non-formal teaching spaces are important auxiliary resources to dialogue with classroom activities. These activities, if applied with previous knowledge, are important resources to bring together the students and the scientific discoveries and to diversify the teaching which today is predominantly built on the didactic book and the classroom teaching space.

**Keywords:** Botany teaching. Scientific exhibits. Non-formal spaces. Previous organizer.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01 -</b>	Esquema com as definições de espaços formais e não formais de Educação.....	<b>25</b>
<b>Figura 02 -</b>	Painéis apresentados na exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado”.....	<b>41</b>
<b>Figura 03 -</b>	Seção interativa da exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” composto pelos vídeos, jogos interativos e microscópios ópticos .....	<b>42</b>
<b>Figura 04 -</b>	As partes constituintes da flor.....	<b>48</b>
<b>Figura 05 -</b>	Representação de uma flor feita por estudantes do 7º ano do ensino fundamental do Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima - CAP/UFRR, na qual ela se apresenta isolada.....	<b>49</b>
<b>Figura 06 -</b>	Ilustração dos estudantes representando a flor como uma planta completa.....	<b>50</b>
<b>Figura 07 -</b>	Jogo das flores.....	<b>57</b>
<b>Figura 08 -</b>	Caixa “Dispersão de frutos”.....	<b>57</b>
<b>Figura 09 -</b>	Microscópios com lâminas (laminário) sobre as etapas da formação do fruto.....	<b>59</b>
<b>Figura 10 -</b>	Módulo 2. A: Estudante no microscópio observando as fases da formação do fruto; B: Jogo das flores; C: Estudante respondendo as questões do “Jogo das flores”.....	<b>60</b>
<b>Figura 11 -</b>	Montagem da exposição pelos monitores.....	<b>61</b>
<b>Figura 12 -</b>	Recepção dos estudantes no CAF.....	<b>61</b>
<b>Figura 13 -</b>	Estudantes durante diferentes atividades na exposição.....	<b>62</b>
<b>Figura14 -</b>	Estudantes e monitores durante as apresentações em diferentes	<b>63</b>

	módulos.....	
<b>Figura 15 -</b>	Estudantes respondendo os questionários.....	<b>65</b>
<b>Figura 16 -</b>	Estudantes durante a explicação da monitora no módulo “Reprodução e formação de frutos”.....	<b>67</b>
<b>Figura 17 -</b>	Estudantes nas atividades interativas.....	<b>68</b>
<b>Figura 18 -</b>	Questão número 1 do questionário pós-teste.....	<b>70</b>
<b>Figura 19 -</b>	Questão cinco do questionário pós-teste.....	<b>76</b>
<b>Figura 20 -</b>	Folder.....	<b>82</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 01</b> - Esquema da Teoria da aprendizagem significativa indicando a posição dos organizadores prévios.....	22
<b>QUADRO 02</b> - Respostas dos estudantes para a pergunta 07 do questionário pré-teste.....	53
<b>QUADRO 03</b> - Comparativo das respostas dos estudantes para o pré-teste e pós-teste para as questões 02 de ambos os questionários.....	72
<b>QUADRO 04</b> - Comparativo das ideias âncoras dos estudantes para o pré-teste e pós-teste.....	77

## **LISTA DE SIGLAS**

**CAF** – Centro Amazônico de Fronteiras.

**CAp/UFRR** – Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima.

**CTS** – Ciência, Tecnologia e Sociedade.

**DC** – Divulgação Científica.

**LDB** – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

**MIRR** – Herbário do Museu Integrado de Roraima.

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 PRESSUPOSTO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1 ENSINO DE CIÊNCIAS: BREVES CONSIDERAÇÕES.....	18
2.2 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E OS ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE ENSINO .....	21
2.3 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	27
2.4 O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	<b>34</b>
2.5 CONCEITOS E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA EXPOSIÇÃO “DESCOBRINDO OS SEGREDOS DAS FLORES DO LAVRADO.....	39
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>43</b>
3.1 SITUAÇÃO PROBLEMA.....	43
3.2 OBJETIVO GERAL .....	43
3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	43
3.4 ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA .....	43
3.5 A PESQUISA NUMA ABORDAGEM QUALITATIVA .....	44
3.6 PARTICIPANTES E CONTEXTO DA PESQUISA .....	44
3.7 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS .....	44
3.7.1 Questionários .....	<b>45</b>
3.7.2 Observações .....	<b>45</b>

3.8	ANÁLISE DOS DADOS .....	46
3.9	PRODUTO.....	46
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>47</b>
4.1	CONCEPÇÕES SOBRE FORMA E FUNÇÃO DA FLOR EM ALUNOS DE SÉTIMO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL - IDENTIFICANDO OS CONHECIMENTOS PRÉVIO .....	47
4.2	EXPOSIÇÃO “DESCOBRINDO OS SEGREDOS DAS FLORES DO LAVRADO” - O RELATO DE EXPERIÊNCIA .....	55
4.2.1	Organização e montagem da exposição .....	56
4.2.2	A experiência da exposição com os estudantes do 7º ano do CAP/UFRR (Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima).....	61
4.2.3	Impressões dos estudantes sobre a exposição .....	64
4.2.4	Considerações adicionais sobre a atividade da exposição ....	66
4.3	AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO “DESCOBRINDO OS SEGREDOS DAS FLORES DO LAVRADO” COMO ORGANIZADOR PRÉVIO NOS CONCEITOS RELACIONADOS A FLOR.....	69
<b>5</b>	<b>PRODUTOS DA PESQUISA .....</b>	<b>81</b>
	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>83</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>85</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>92</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>100</b>

## INTRODUÇÃO

O foco de estudo desta pesquisa é a relevância da atividade de divulgação científica (DC) desenvolvida em um espaço não formal na aprendizagem significativa na área de botânica. Este tema foi escolhido com base na minha experiência como professora de Ciências e Biologia em 16 anos de magistério. Neste período pude perceber o desânimo quanto à aprendizagem de conceitos relacionados especificamente à Botânica. Geralmente, esta área da biologia é abordada seguindo o modelo tradicional de aula expositiva, seguida de experimentos desconectados da vida dos estudantes e cujos resultados não alteram o quadro de desinteresse demonstrado pela maioria dos estudantes. Desta forma, métodos alternativos para auxiliar ou incentivar o ensino de Botânica são bem vindos. Neste contexto, atividades de DC em espaços extraescolares (os chamados Espaços não formais de ensino) aparecem como uma forma de complementar e de melhorar o ensino de ciências.

O ensino de ciências da natureza (Ciências e Biologia) requer uma abordagem contextualizada com seus objetos de estudo, contudo, na prática não é o que acontece com frequência nas escolas. O uso do livro didático é predominante como recurso didático, e como é sabido, este tem suas limitações. Em geral, os professores se limitam a esse recurso e à sala de aula e, sobretudo, a um ensino pautado na metodologia tradicional que gera descontentamento nos estudantes que acabam por desenvolverem uma aprendizagem prioritariamente mecânica, voltada apenas para aplicação dos conhecimentos nas provas.

Diante desta realidade, pode-se encontrar nos materiais de DC e em espaços não formais de ensino uma possibilidade metodológica para estimular o ensino e aprendizagem de conceitos trabalhados em disciplinas como ciências e biologia, em especial, em Botânica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) abordam sobre essa problemática do ensino ser focado apenas em livros didáticos, e também sobre a importância da interação dos estudantes com os fenômenos naturais.

Assim, os professores podem encontrar nos espaços não formais, apoio para complementar sua prática pedagógica. Ambientes como museus e zoológicos contribuem positivamente na prática da DC, ampliando os conhecimentos dos estudantes e do público que busca conhecimento, além de diversão. Com

linguagens e estratégias diferenciadas das utilizadas em sala de aula, despertam o interesse das crianças e dos adolescentes.

Nos espaços não formais podem ocorrer ações de DC em diversas áreas do conhecimento e, sobretudo em ciências e biologia. Nestas disciplinas os conteúdos estão ligados diretamente ao contexto do estudante, porém, são rotineiramente abordados como se fossem estranhos e inacessíveis a eles, principalmente os conteúdos de botânica que, apesar das plantas fazerem parte do dia a dia, pouco os estudantes sabem sobre elas. Outro fato que dificulta a aprendizagem é que este é um dos assuntos que menos desperta o interesse dos aprendizes. Materiais e atividades de DC científica, bem como aulas em espaços não formais podem contribuir para atrair a interesse desse público.

Em geral a botânica é tratada como um conjunto de termos técnicos e dissociados do cotidiano. Como professora das disciplinas Ciências e Biologia, acredito que abordagens diferenciadas da tradicional possam melhorar a qualidade do ensino e da aprendizagem na educação básica.

Assim, esta pesquisa se justifica por contribuir junto aos professores das disciplinas mencionadas para melhorar a prática pedagógica e a aprendizagem dos estudantes, por meio da DC em espaços formais ou não formais de ensino. Pode também fomentar discussões acerca do papel da escola, dos espaços não formais e DC na aprendizagem significativa.

Este estudo está fundamentado na teoria da aprendizagem significativa (TAS) de David Ausubel, a qual afirma que o ensino deve ser estimulante para despertar o interesse do estudante a aprender significativamente. Os espaços não formais de ensino apresentam grande potencial para isso, como apontam trabalhos de pesquisadores da área como Marandino (2000, 2001a, 2001b, 2003), Jacobucci (2008), Gohn (1997; 2006).

Nesse contexto, esta pesquisa visa investigar como uma exposição pode contribuir como um organizador prévio na aprendizagem de conteúdos relacionados ao conceito de flor (órgão reprodutivo das Angiospermas). A exposição intitulada “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” aborda vários temas relacionados às savanas e às flores. Dentre elas são apresentados aspectos relativos desde a morfologia floral e sua diversidade até o surgimento dos frutos. Essa exposição surge como uma ação significativa de DC em espaços não formais e formais, que

pode contribuir para a dinamização do ensino de conteúdos sobre a morfologia floral em escolas do Estado de Roraima.

A escolha do tema se deu em virtude de ser contemplado no 7º ano do ensino fundamental e por ser trabalhado no segundo bimestre do ano letivo. O início da pesquisa foi programado para o final do primeiro bimestre e início do segundo bimestre, período que antecede o a abordagem do conteúdo em sala de aula. Desse modo, pretendeu-se a não interferência da escola nos resultados da pesquisa.

As estratégias utilizadas na pesquisa foram a aplicação de questionários para conhecer os conhecimentos prévios que os estudantes possuíam sobre o tema e a verificação de subsunções. Além disso, também foi utilizada a observação para avaliação da participação, motivação e interação dos estudantes durante a visita à exposição.

Este trabalho se encontra organizado em cinco capítulos: 1) Introdução; 2) Pressuposto teórico; 3) Marco metodológico; 4) Resultados e discussão e; 5) Produto.

O capítulo 1 apresenta as motivações pessoais para a realização da pesquisa. O capítulo 2 é iniciado com uma breve revisão histórica sobre o ensino de ciências no Brasil desde o início aos dias atuais. Em seguida, é discutida a TAS e seus princípios e, como aliá-los aos espaços não formais de ensino, bem como a importância da DC no ensino de ciências e a importância desses materiais para o ensino de Botânica. Ao final deste capítulo são abordadas as dificuldades e os desafios do ensino de botânica no ensino fundamental.

O capítulo 3 apresenta os procedimentos metodológicos e a estrutura da pesquisa.

No capítulo 4 é feita a análise dos dados dos questionários pré-teste e pós-teste, a discussão destes e também, a confrontação de ambos. Apresenta-se ainda, a análise das observações realizada em grupo durante a visita à exposição sob a forma de um relato de experiência, no qual se considerou as percepções dos monitores e opinião dos estudantes e da pesquisadora.

No capítulo 5 é feita a apresentação do produto construído, cujo objetivo é apresentar sugestões de como planejar e utilizar a exposição como organizador prévio sobre o tema flor (diversidade, forma e função).

O texto é finalizado com as considerações finais, onde se faz um apanhado sobre a discussão inicial da pesquisa, ou seja, a problemática no ensino de Botânica, e o que foi possível identificar no decorrer do estudo.

## 2 PRESSUPOSTO TEÓRICO

Para fundamentar a discussão sobre a importância de atividades de DC desenvolvidas em espaços não formais de ensino serão apresentados os principais conceitos adotados por diversos pesquisadores básicos da teoria de TAS, a relação entre os espaços não formais de ensino e a aprendizagem significativa e por fim, as experiências brasileiras de como as exposições de caráter de DC têm contribuído para a melhoria do ensino das ciências.

### 2.1 Ensino de Ciências: breves considerações

Neste capítulo não se pretende desenhar em detalhes os caminhos percorridos pelo Ensino de Ciências, e sim discutir em linhas gerais aspectos da sua evolução em relação a sua obrigatoriedade e importância para a formação do cidadão.

Para iniciar essa breve história, começamos com o período em que o ensino de ciências se tornou obrigatório no Brasil. De acordo com Krasilchik (1987), foi na década de 1960 por meio da Lei 4.024/61 de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que o ensino de disciplinas científicas foi instituído nas escolas e que os currículos contemplariam obrigatoriamente esse ensino. Até então, apenas as duas últimas séries do curso ginásial, o atual Ensino Fundamental, contemplavam disciplinas científicas. Foi a partir da promulgação dessa lei que essa disciplina foi estendida para as quatro séries desse curso, mas ainda excluídas as quatro primeiras séries do primeiro grau. A partir da promulgação da Lei de nº 5.692/1971, a disciplina de Ciências se tornou obrigatória para as oito séries. Nesse período era o ensino tradicional que imperava.

Quando foi promulgada a Lei nº. 4.024/61, o cenário escolar era dominado pelo ensino tradicional, ainda que esforços de renovação estivessem em processo. Aos professores cabia a transmissão de conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio de aulas expositivas, e aos alunos, a absorção das informações. O conhecimento científico era tomado como neutro e não se punha em questão a verdade científica. A qualidade do curso era definida pela quantidade de conteúdos trabalhados. O principal recurso de estudo e avaliação era o questionário, ao qual os alunos deveriam responder detendo-se nas ideias apresentadas em aula ou livro-texto escolhido pelo professor (BRASIL, 1997, p. 3) .

O ensino de ciências no curso colegial, o atual ensino médio, as disciplinas de física, química e biologia também tiveram aumento na carga horária. Além disso, essas disciplinas passaram a focar o desenvolvimento do espírito crítico por meio do exercício do método científico. De acordo com essas mudanças o estudante não teria mais que apenas absorver informações, e sim, ser um sujeito pensante, crítico e tornar-se capaz de tomar decisões “com base em informações e dados” (KRASILCHIK, 2000, p.86).

As décadas de 1960 e 1970 foram marcadas por uma onda de movimentos que buscavam inovação e melhorias para o ensino de ciências. Assim, materiais instrucionais de ensino contra as propostas vigentes que preconizavam o método expositivo, se proliferaram. Nestes, se valorizam os experimentos em laboratórios, a fim de promover nos estudantes formação científica, porém, pesquisas sobre o ensino de Ciências da década de 1980 revelavam “que a experimentação, sem uma atitude investigativa mais ampla, não garante a aprendizagem dos conhecimentos científicos (BRASIL, 1998, p. 20)”.

Além de materiais instrucionais, outra mudança significativa que ocorreu no ensino de ciências foi o caráter profissionalizante dado às disciplinas científicas na redação da Lei de nº 5.692/1971 como afirma Krasilchik (2000). Esse fato descaracterizou o ensino, pois a formação do cidadão consciente como preconizado na lei não era praticado, mas voltado para a formação profissional. Em 1982, a Lei n.º 7.044/82, atenuou os efeitos causados pela lei anterior, tornando facultativo o ensino profissionalizante no segundo grau. A expressão qualificação para o trabalho foi substituída por preparação para o trabalho (FIOD, 1983). Para Ayres e Selles (2012, p.101), “todo esse movimento específico na área de Ciências caminhou na direção de tentar melhorar a qualidade da educação”.

Apesar de todas as mudanças ocorridas a insatisfação continuou. Segundo Krasilchik (2000, p. 5), uma das preocupações centrava-se na formação do cidadão como sujeito “capaz de opinar e agir”, mediante os danos provocados ao meio ambiente, a saúde humana, por exemplo, o que fez surgir ainda na década de 1970, um movimento intitulado Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

A partir de meados do século XX, nos países capitalistas centrais, foi crescendo o sentimento de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo, linear e automaticamente, ao desenvolvimento do bem-estar social. Após uma euforia inicial com os

resultados do avanço científico e tecnológico, nas décadas de 1960 e 1970, a degradação ambiental, bem como a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra (as bombas atômicas, a guerra do Vietnã com seu napalm desfolhante) fizeram com que a ciência e a tecnologia (C&T) se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Além disso, a publicação das obras *A estrutura das revoluções científicas*, pelo físico e historiador da ciência Thomas Kuhn, e *Silent Spring*, pela bióloga naturalista Rachel Carsons, ambas em 1962, potencializaram as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Dessa forma, C&T passaram a ser objeto de debate político. Nesse contexto, emerge o denominado movimento CTS (AULER, BAZZO, 2001, p.1).

Apesar da eminente cobrança da necessidade de formar cidadãos cientificamente alfabetizados para exercerem sua cidadania, as escolas ainda estão longe de cumprir, ao menos que minimamente, sua finalidade que é “o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” como recomenda o artigo 2º da Lei 9.394/96 (BRASIL, 1998). Cachapuz et al. (2011, p. 20), colocam que “o reconhecimento desta importância crescente atribuída à educação científica exige o estudo atento de como conseguir tal objetivo e, particularmente, de quais obstáculos que se opõem à sua execução”. Um desses obstáculos é a falta de interesse dos estudantes em aprender ciências. Os autores Pozo e Crespo (2009, p.40) afirmam que “alunos não estão interessados na ciência, não querem se esforçar nem estudar e, por conseguinte, dado que aprender ciência é um trabalho intelectual complexo e exigente, fracassam”.

Segundo Fourez (2003, p.110), a crise do Ensino de Ciências não tem apenas um responsável, mas sim vários atores como “os alunos, os professores de ciências, os dirigentes da economia, os pais, os cidadãos (trabalhadores manuais ou outros), etc”.

O ensino de ciências apresenta desafios que são também encontrados nas demais áreas da educação no Brasil, que se dão desde infraestrutura física, qualidade do ensino nas escolas, planejamento escolar e a valorização dos professores. Em particular, ao ensino de ciências, o desafio ainda reside na necessidade da democratização dos conhecimentos científicos e tecnológicos. Assim como há ainda a preocupação nas abordagens diferenciadas para um ensino embasado em práticas dialógicas, investigativas e interdisciplinares que resultem em uma aprendizagem que seja significativa para este futuro cidadão.

## **2.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa e os espaços não formais de ensino**

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel afirma que esta é “um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo (MOREIRA, 2013, p. 161)”.

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.23), a aprendizagem significativa “ocorre quando a tarefa de aprendizagem implica relacionar, de forma não arbitrária e substantiva (não literal), uma nova informação a outras com as quais o aluno já esteja familiarizado, e quando o estudante adota estratégias correspondentes para assim proceder”.

De acordo com Ausubel (2003), a aprendizagem significativa pode se dar recepção ou por descoberta. No primeiro caso, todo o conteúdo a ser aprendido é apresentado ao estudante sob a forma final, já na aprendizagem por descoberta o conteúdo da aprendizagem é descoberto pelo sujeito da aprendizagem. Para ele, tanto a aprendizagem por recepção quanto por descoberta podem ser significativas, desde que a nova informação seja incorporada na estrutura cognitiva de forma não arbitrária e literal.

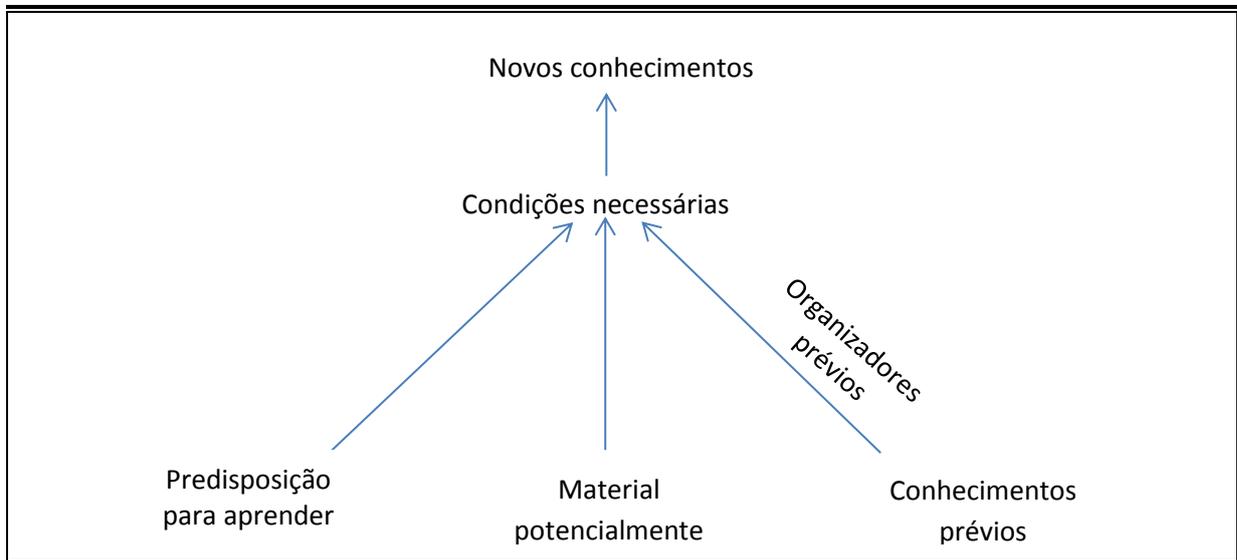
De acordo com a TAS, para que a aprendizagem seja significativa é necessário que o conteúdo ou conceito a ser aprendido pelo estudante seja potencialmente significativo, ou seja, que tenha a propriedade de ser relacionável com a estrutura cognitiva preestabelecida do aprendiz. É preciso também que este tenha predisposição a aprender, mas, “se a intenção do aprendiz for simplesmente memorizá-lo, arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos) (MOREIRA, 2011, p. 164)”.

No caso do material de aprendizagem ser novo, ou seja, não relacionável com a estrutura cognitiva do aprendiz, deve-se fazer uso de organizadores prévios a fim de tornar esse novo material potencialmente significativo. Os organizadores prévios são:

Materiais introduzidos antes do próprio material de aprendizagem e apresentados em um nível de abstração, generalidade e inclusividade. Eles não devem ser confundidos com sumários e introduções que são escritos no mesmo nível de abstração, generalidade e inclusividade do material de aprendizagem em si, simplesmente destacando alguns pontos principais e omitindo informações importantes (MOREIRA, 1982, p.42).

Segundo Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.144), os organizadores têm como função principal “*preencher o hiato* entre aquilo que o aprendiz já *conhece* e o que *precisa conhecer* antes de poder aprender significativamente a tarefa com que se defronta”. Não é qualquer material que pode ser considerado um organizador, segundo os autores, os organizadores para serem úteis devem “*ser passíveis de apreensão e devem ser apresentados em termos familiares*”.

O organizador prévio é uma condição prevista na TAS para mobilizar a estrutura cognitiva do aprendiz para dar suporte a aprendizagem de um novo conceito (Quadro 01).



**Quadro 01:** Esquema da Teoria da aprendizagem significativa indicando a posição dos organizadores prévios.

Deste modo, identificar preliminarmente o que o estudante já sabe, isto é, os seus conhecimentos prévios, é a melhor e mais eficaz maneira de ensinar.

Se eu tivesse de reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o factor mais importante que influencia a aprendizagem é o que o aluno já sabe. Averigue isto e ensine o aluno em conformidade (AUSUBEL, 1980, p. iv).

Com isso, o autor deixa evidente a grande importância dos conhecimentos prévios do estudante. No entanto, em sala de aula não é comum o professor fazer previamente um diagnóstico para identificar se o estudante apresenta os subsunçores necessários, ou seja, se este apresenta conhecimentos prévios indispensáveis para incorporar novos conceitos.

Ao final de cada unidade de ensino, após a avaliação é que o professor percebe que o estudante não aprendeu, porém segue com a sequência de conteúdos e a defasagem na aprendizagem apenas aumenta. Essa pode ser uma possível razão para que o estudante apenas memorize os conteúdos para a realização de provas e logo passe esse período, ele esquece. Para ocorrer aprendizagem significativa deve haver interação da nova informação com alguma estrutura de conhecimento específico, caso essa interação seja pouca ou não aconteça, a aprendizagem será mecânica (MOREIRA, 2006). A nova informação é armazenada de maneira arbitrária e literal, isto é, não se liga a conceitos subsunçores específicos. Para Moreira (2008, p.2) “Nesse caso, o novo conhecimento é armazenado de maneira arbitrária: não há interação entre a nova informação e aquela já armazenada, dificultando, assim, a retenção”.

Na concepção ausubeliana o processo de ensino requer que o professor organize os conteúdos das disciplinas partindo das ideias mais gerais e mais inclusivas e, progressivamente diferenciando-as em níveis de detalhes e especificidade, aumentando gradativamente a complexidade do tema tratado. Ausubel apud Ausubel, Novak e Hanesian (1980, p.159), menciona que “[...] novas ideias e informações são aprendidas e retidas mais eficientemente quando ideias mais inclusivas e especificamente relevantes já estão disponíveis na estrutura cognitiva [...]”. Em seguida o mesmo autor aborda sobre estas ideias esclarecendo que elas podem “desempenhar um papel subordinador ou para oferecer esteios ideacionais”. Deste modo a ação docente apropriada a aprendizagem significativa preconiza o respeito e o princípio da diferenciação progressiva e da reconciliação integradora. Segundo Moreira (2006):

- a) *diferenciação progressiva* é o princípio pelo qual o assunto deve ser programado de forma que as idéias mais gerais e inclusivas da disciplina sejam apresentadas antes e, progressivamente diferenciadas, introduzindo os detalhes específicos necessários. Essa ordem de apresentação corresponde à sequência da consciência, quando um ser humano é espontaneamente exposto a um campo inteiramente novo de conhecimento
- b) *reconciliação integrativa* é o princípio pelo qual a programação do material instrucional deve ser feita para esporar [sic] relações entre idéias, apontar similaridades e diferenças significativas, reconciliando discrepâncias reais ou aparentes (MOREIRA, 2006, p.30, grifo do autor).

Nesse contexto é indispensável pensar numa prática pedagógica que não meça esforços para explorar as relações entre ideias novas com as existentes na

estrutura cognitiva do aprendiz para auxiliar no processo da aprendizagem significativa. Se o ensino não caminhar nesse sentido, “os novos significados serão tão imbuídos de ambiguidade, concepções errôneas e confusões que serão parcialmente ou completamente não existentes de direito próprio (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980, p.163)”.

É importante também, que o ensino seja incorporado por atividades que tornem a aprendizagem prazerosa e natural. Nessa perspectiva, os espaços não formais de ensino apresentam potencial para o desenvolvimento de atividades educativas que favoreçam a disposição em aprender. Estes locais contribuem e enriquecem a educação por meio de atividades pedagógicas geralmente atrativas por utilizarem estratégias que motivam o interesse do público. Assim, as atividades realizadas nestes ambientes podem complementar o ensino que é desenvolvido nas salas de aula. De acordo com Lorenzetti e Delizoicov (2001)

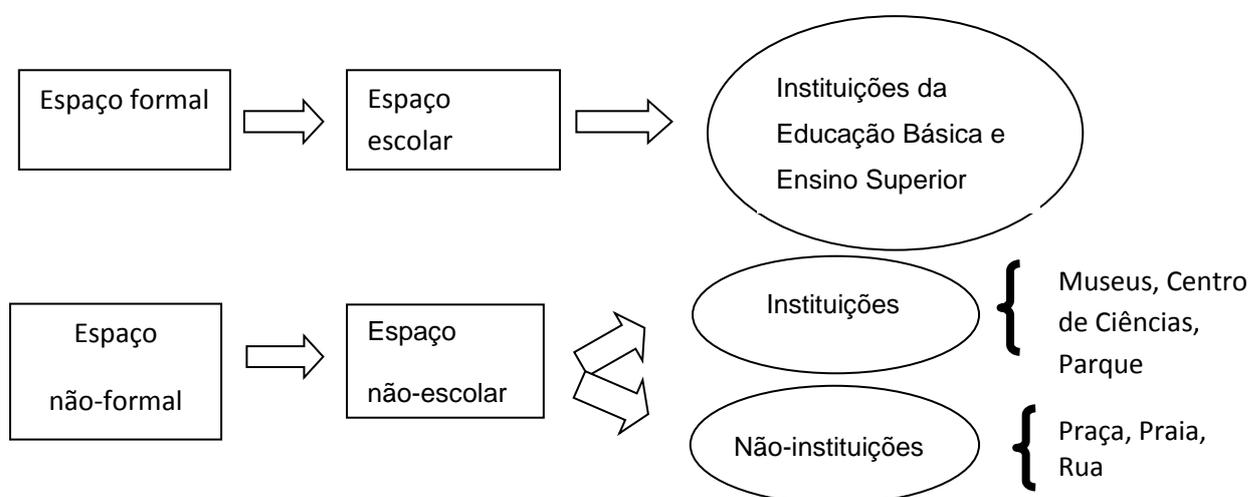
As atividades pedagógicas desenvolvidas que se apoiam nestes espaços, aulas práticas, saídas a campo, feiras de ciências, por exemplo, poderão propiciar uma aprendizagem significativa contribuindo para um ganho cognitivo (LORENZETTI e DELIZOICOV 2001, p. 7).

Uma ação educativa pode ser realizada tanto em espaços escolares como extra-escolares, bem como sob orientação ou não de um professor. Assim, esses espaços podem ser denominados de espaços formais ou não formais de ensino, enquanto que o modo como a educação acontece pode ser classificada como: formal, não formal e informal.

O termo espaço formal de ensino é definido por Jacobucci (2008, p.56), como sendo “a escola, com todas as suas dependências: salas de aula, laboratórios, quadras de esportes, biblioteca, pátio, cantina, refeitório”. Tais considerações nos leva a inferir que espaços não formais são aqueles que estão externos aos muros da escola, como, por exemplo, uma praça, centros de pesquisa, reservas naturais, museus, centros de ciências, feiras, parques, entre outros (OLIVEIRA e GASTAL, 2009).

Os espaços não formais (Figura 01) podem ser institucionalizados ou não institucionalizados. São institucionalizados aqueles que são regulamentados e que possuem pessoal capacitado para acompanhar as atividades, enquanto que os não

institucionalizados são espaços sem instituição responsável, mas onde pode ser desenvolvida uma ação educativa (JACOBUCCI, 2008).



**FIGURA 01:** Esquema com as definições de espaços formais e não formais de Educação (adaptado de JACOBUCCI, 2008, 57).

O processo de aprender é contínuo, seja ele intencional ou espontâneo. Na escola, no cinema, numa praça ou em uma conversa entre amigos, aprender algo é inevitável. De acordo com esses critérios, a educação pode ser formal, não formal ou informal como aponta Bianconi e Caruso (2005):

A educação formal pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado, e a informal como aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. A educação não-formal, porém, define-se como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino (BIANCONI; CARUSO, 2005, p. 20).

Sobre o contexto exposto, Gohn (2006, p.28) explica que educação formal é “aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados”, diferentemente da educação informal “que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados”. Por fim, esclarece que a educação não formal é “aquela que se aprende “no mundo da vida”, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivas cotidianas”.

Assim, tanto na escola como em espaços extraescolares aprendemos o tempo todo. Não apenas conteúdos demarcados nos currículos, mas também sobre os fenômenos sociais, culturais e científicos que acontecem diariamente. Neste sentido, a divulgação dos conhecimentos científicos não chegam as pessoas apenas através dos livros, mas também em museus, exposições, feiras e outros espaços nem sempre somente mediados e mobilizados pela escola..

Se limitar ao uso livro didático onde as informações podem estar apresentadas distantes da realidade do estudante pode trazer algumas limitações na aprendizagem de determinados temas. Nesse sentido, os PCN consideram que “[...] o estudo das Ciências Naturais de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes” (BRASIL, 1998, p. 27).

Desse modo, os espaços não formais podem ser inseridos como recursos pedagógicos, a fim de ampliar as possibilidades de aprendizagem nos estudantes em aspectos como os sociais e ambientais. Além de fomentar a aprendizagem significativa, principalmente daqueles associados aos conteúdos de Botânica, que tem se apresentado com limitações decorrentes dentre outras coisas, de práticas dissociadas da realidade dos estudantes.

### 2.3 A Divulgação científica no ensino de ciências

Desde os primórdios a humanidade busca compreender os fenômenos que lhe cerca. Seja por curiosidade ou por necessidade, a luta incessante por explicações de fenômenos e solução para problemas resulta em conhecimentos que são transmitidos ao longo das gerações. Com o desenvolvimento dos meios de comunicação e com o surgimento de profissionais especializados na área de comunicação científica – jornalismo científico, além dos próprios pesquisadores e professores, os resultados das descobertas científicas vêm se tornando mais acessíveis ao público - leigo e especializado. Rendeiro e Gonçalves (2014, p. 230) afirmam que “Tornou-se imperativo partilhar esses saberes científicos com o público não especializado para que a sociedade venha a desempenhar um papel no processo discursivo da ciência, suas descobertas e sua aplicação no mundo”.

Tornar esses conhecimentos acessíveis e compreensíveis não é tarefa fácil. Nesse sentido, Fisher (2004, p.26) afirma que “um dos principais problemas que os cientistas encontram para compartilhar com o público mais amplo a visão que formam sobre o mundo é o abismo entre os diversos tipos de conhecimento”. A autora assegura que para compreender ciência é preciso ter “algum conhecimento do que seja ciência” (FISHER, 2004, p.26).

A comunicação de conhecimentos científicos é de grande relevância para a sociedade, mas nesse contexto devem ser considerados os objetivos que se pretende alcançar, qual público se deseja atingir e, como esses conhecimentos chegam a quem eles se destinam. Para Bueno (2010), a difusão de informações científicas pode ocorrer por meio da comunicação ou da divulgação científica, a depender do público que se deseja atingir. A comunicação científica é voltada para a difusão de conhecimentos entre especialistas com intuito de tornar conhecidos os resultados de pesquisas científicas, etc., enquanto a divulgação tem o papel de democratizar o conhecimento científico e “estabelecer condições para a chamada alfabetização científica (BUENO, 2010, p.1)”.

A comunicação científica visa, basicamente, à disseminação de informações especializadas entre os pares, com o intuito de tornar conhecidos, na comunidade científica, os avanços obtidos (resultados de pesquisas, relatos de experiências, etc.) em áreas específicas ou à elaboração de novas teorias ou refinamento das existentes. A divulgação científica [...] Contribui, [...] para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que

podem impactar sua vida e seu trabalho, a exemplo de transgênicos, células tronco, mudanças climáticas, energias renováveis e outros itens.

A comunicação científica mobiliza o debate entre especialistas como parte do processo natural de produção e legitimação do conhecimento científico. A divulgação científica busca permitir que pessoas leigas possam entender, ainda que minimamente, o mundo em que vivem e, sobretudo, assimilar as novas descobertas, o progresso científico, com ênfase no processo de educação científica (BUENO, 2010, p.5).

A ciência é uma construção humana que surgiu ao longo da história da humanidade e tem se desenvolvido no decorrer do tempo. Segundo Chassot (2007, p.30), “a Ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural”. Assim, compreender essa linguagem é fundamental para entender as implicações das nossas atitudes.

A ciência evolui e com isso evoluímos também em termos de conhecimento já que aprendemos durante toda a nossa existência (CHASSOT, 2007). Mas só aprender não é suficiente. É importante também saber aplicá-lo em situações reais e que se reflita sobre os feitos da Ciência. O ensino de ciências tem papel importante na contribuição de formar sujeitos críticos e reflexivos, ou seja, alfabetizados cientificamente.

O significado da expressão alfabetização científica engloba a ideia de letramento científico, entendida como a capacidade de ler, compreender e expressar opiniões sobre ciência e tecnologia, mas também participar da cultura científica da maneira que cada cidadão, individual ou coletivamente, considerar oportuno (KRASILCHIK & MARANDINO, 2007, p. 30).

É imprescindível que o sujeito contribua na cultura científica, discutindo e opinando sobre a influência desses conhecimentos sobre sua vida e o contexto em que vive. Para isso, é necessário compreender a linguagem científica que nem sempre é apresentada de modo que todos interpretem corretamente a mensagem exposta.

Em definitivo, a participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje um facto positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecnocientífico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente. Tal participação, temos que insistir, reclamam um mínimo de formação científica que torne possível a compreensão dos problemas e das opções – que se podem e devem expressar com uma linguagem acessível e não há de ver-se afastada com o argumento de que problemas como a mudança climática ou a manipulação genética sejam de uma grande complexidade (CACHAPUZ, et al., 2011, p. 29).

Para possibilitar o acesso ao conhecimento científico, a divulgação da ciência adota uma postura de comunicação mais próxima da compreensão pelo público não especializado. Bueno (2010, p.2), afirma que a DC se destina a um público que não obrigatoriamente tenha formação técnica e/ou científica e que o permite “decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o processo singular de circulação de informações especializadas”. Para isto é preciso que as informações científicas (conceitos, termos e outros) e tecnológicas sejam decodificadas ou recodificadas, isto é, traduzidas em termos familiares, e nesse processo pode haver distorções, e por essa razão “podem penalizar a precisão das informações (BUENO, 2010, p.3)”. Por isso é importante que o professor busque informações em fontes fidedignas e que também oriente os estudantes nesse aspecto, para que não construam conceitos equivocados na estrutura cognitiva e prejudiquem a aprendizagem.

Nascimento (2008, p.1) afirma que “a Divulgação Científica (DC) tem sido abordada sobre diferentes pontos de vista, por diferentes profissionais, dentro das mais diversas perspectivas teóricas e filosóficas”. A autora faz referência também sobre a variedade de textos que têm sido tratados como sendo material de DC e questiona sobre “o que de fato demarcaria aquilo que é do que não é DC” (NASCIMENTO, 2008, p.1).

Esse questionamento é justificado por Nascimento (*l.c.*) pelo fato de não encontrar na literatura um único conceito que englobe a variedade de textos considerados como sendo DC. Para Bueno (1985, p.1421) esta é “todo e qualquer processo ou recurso utilizado para veiculação de informações científicas e tecnológicas”.

Com o crescente desenvolvimento dos meios de comunicação, cada vez mais um número maior de pessoas vem tendo acesso a informações que nem sempre são de fontes confiáveis, mas que nos bombardeiam a todo instante. Contudo, essas informações não significam conhecimento. Segundo Pozo e Crespo (2009, p.94), aceitar acriticamente sem filtrar esses materiais que são divulgados pelos meios de comunicação como conhecimento científico, “pode produzir ruído ou confusão do conhecimento”. Deste modo, quando se trata de aprendizagem escolar, é necessária a orientação dos professores a conduzirem os estudantes a fazerem esse filtro, a fim de aprenderem a selecionar o que é de fato é produto da ciência. A utilização de materiais de DC por professores é fundamental por contribuir com a formação dos

estudantes, fornecendo informações que nem sempre são contempladas nos livros didáticos.

A DC utilizada como fonte complementar de ensino nas salas de aula ocorre basicamente por meio de livros, revistas, recortes de jornais, filmes. Contudo, a mediação do professor nem sempre favorece o aprendizado dos conceitos contidos nesses meios de divulgação, por desconsiderarem que os estudantes não dominam plenamente a linguagem ali expressa. Nesses materiais há presença marcante de termos e jargões próprios da linguagem científica e são desconhecidos de muitos estudantes. Para isso é necessário que o professor traduza as informações em termos acessíveis ao público escolar para que tomem ciência dos fatos científicos (MONTEIRO e SILVA, 2014).

Os espaços não formais de ensino institucionalizados representam fontes de apoio para o ensino e divulgação de conhecimentos científicos. Utilizar esses espaços como extensão do espaço escolar é mais uma possibilidade para o professor enriquecer sua prática que, se bem planejada e conduzida pode despertar novos interesses nos estudantes. Pesquisa realizada por Vieira, Bianconi e Dias (2005), aponta que aulas não formais despertam maior interesse e são mais estimulantes para os estudantes, além disso, têm maior possibilidade de trabalhar os conteúdos de forma menos fragmentada.

Para Marandino (2001a, p. 93), uma visita a um espaço não formal não se resume exclusivamente a conteúdos que são vistos em sala de aula e ainda considera imprescindível, que a escola busque “[...] ampliar a cultura científica de seus alunos para além desses conteúdos”. Há saberes igualmente e/ou mais relevantes que precisam ser trabalhados e que não constam nos livros didáticos, haja vista que são construídos e divulgados em ritmo frenéticos e esse recurso (livro) e as escolas não dão conta de acompanhar.

Além disso, os estudantes têm acesso ao conhecimento científico por meio das várias tecnologias de comunicação e informação que estão disponíveis como a televisão, o rádio e atualmente, a internet. Segundo Marandino (2001b, p.4), o crescimento do movimento de DC se beneficiou por meio do crescimento do número de publicações voltadas a popularização do conhecimento, pelo número crescente de museus e centros ciências e por fim, pela criação de novos cursos de pós-graduação em jornalismo científico. Esse fato permite maiores possibilidades de acesso ao conhecimento científico.

A escola como instituição legal onde a educação formal acontece, deve integrar essas fontes de informação ao seu fazer pedagógico e enriquecer suas práticas educativas, a fim de melhorar a qualidade do ensino tornando seus estudantes cidadãos críticos e conscientes das suas ações perante a natureza e a sociedade.

A educação é uma ferramenta de transformação do sujeito e, como ferramenta social dessa transformação recebe influências decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos que afetam diretamente as demandas educacionais em relação aos conteúdos, e em especial as metodologias de ensino, no Ensino de Ciências. Contudo, as escolas não estão suprindo com essas necessidades. Tendo em vista isto, buscam novas alternativas na tentativa de ampliar a formação escolar dos estudantes. Uma delas são as exposições promovidas por espaços não formais. Utilizando uma linguagem diferenciada daquela presente nas salas de aula, para atrair a atenção dos visitantes e levar informação de forma prazerosa, os museus, por exemplo, como exposto por Studart (2012),

[...] podem contribuir para despertar nos indivíduos o interesse e a curiosidade sobre os processos e temas científicos, oferecer informação acessível e promover uma maior familiaridade com assuntos relacionados à ciência e à tecnologia por meio de diversas abordagens comunicativas [...] (STUDART, 2012, p.38).

Nessa perspectiva, as exposições promovidas em espaços não formais e até por espaços formais como as escolas melhoram a aprendizagem em ciências. Segundo Marandino (2003, p.104), as exposições têm como funções “divulgar e/ou promover a educação sobre os conhecimentos acumulados em suas coleções e produzidos nas pesquisas científicas”. Muito embora o motivo que leva alguém a procurar uma atividade como essa não seja necessariamente a aprendizagem, e sim outras razões, ela acaba acontecendo, conforme expõe Albagli:

Advoga-se que o que motiva o público, adulto ou jovem, a visitar um museu ou centro de ciência é a descoberta, a exploração, a aventura; não é a procura por informação ou educação. E, embora o que é aprendido o seja de modo informal ou mesmo não intencional, trata-se acima de tudo de um processo de aprendizado (ALBAGLI, 1996, p.401).

Marandino (2001a, p.89) comenta que os professores ao recorrerem aos museus “esperam que esses espaços ofereçam oportunidade para o aluno *vivenciar* situações impossíveis de serem reproduzidas na escola por falta de material, espaço

físico, etc.[...]”. Segundo essa mesma autora, outra justificativa dos professores é “que estes locais colocam os alunos em contato com o conhecimento mais recente sobre temas científicos”. Diante dessas afirmações emergem a busca pelas exposições como possíveis recursos de aprendizagem.

As exposições museológicas contribuem positivamente no processo educativo, pois “elas permitem abordar com naturalidade não apenas conceitos e fenômenos ligados às ciências naturais, mas também questões focadas pelas artes e as ciências sociais e humanas (PORTO, ZIMMERMANN, HARTMANN, 2010, p.29).” Além disso, visitas a museus enriquecem o processo de ensino-aprendizagem e estimulam a atividade intelectual dos estudantes em torno do assunto em estudo (PORTO, ZIMMERMANN, HARTMANN, 2010). Segundo Cazelli e Coimbra (2013):

A visitação a museus talvez seja a mais completa experiência multimídia. A combinação de arquitetura, textos, objetos, figuras, sons, música e computadores são desenhados para produzir no visitante uma impressão marcante. O potencial educacional destas situações é reconhecidamente importante, e pode se concretizar, nem tanto pela assimilação do conteúdo em exposição, mas sim pelo despertar do interesse no assunto e pela promoção da motivação para o aprendizado (CAZELLI, COIMBRA, 2013, p.138-139).

Apesar das contribuições educativas favoráveis, aspectos como a falta de formação do professor podem dificultar aos estudantes o bom aproveitamento das atividades expositivas em museus como indicam Lara et al. (2013):

Nem sempre é proporcionada ao professor uma formação que o leve a explorar atividades dessa natureza, muitas vezes nem mesmo é despertado seu interesse pela pesquisa e interação entre conhecimentos. Em muitas situações, os docentes acabam apenas encaminhando seus estudantes aos museus com o objetivo de distração, passeio e, quando muito, de observação e de algum possível relato posterior, descaracterizando aprendizagens consistentes que essa incursão pedagógica poderia lograr (LARA et al, 2013, p. 43).

Além dos professores, os mediadores também merecem atenção nesse contexto. Eles exercem importante papel no processo de comunicação dessas atividades, haja vista que estes são responsáveis por conduzirem as ações durante a exposição. Nesse sentido, Faria (2010) destaca que:

Por mais que o museu defina seu público-alvo, os signos e recursos selecionados para dar vida às exposições devem estar em harmonia e articular conhecimentos que sejam ao máximo acessíveis a qualquer

receptor; caso contrário, uma comunicação efetiva não é estabelecida, sujeita a ruídos e contaminações (FARIA, 2010, p.347).

Assim, cabe ao professor avaliar previamente a eficiência dessa comunicação e se esta atende aos objetivos almejados. Conforme Marandino (2008, p. 12), “não é qualquer mediação que garante uma compreensão efetiva e uma experiência prazerosa em uma visita ao museu”. O sucesso da exposição depende entre outros fatores do mediador. Fonseca (2009) afirma que:

Um dos aspectos da mediação consiste em transmitir as informações sobre a exposição, conduzindo o visitante a refletir sobre determinado assunto de uma forma específica, mas sem restringir suas reflexões, pois a troca de informações entre mediador e o ouvinte é apreciada e a dúvida do visitante é de extrema importância para a conduta da explicação. O princípio defendido não nega ao professorando o direito de aplicar seus padrões e propósitos de ensino, mas pede que ele o ajuste à realidade. Neste sentido, o mediador é aquele quem interpreta várias realidades repletas de modelos diferenciados, tanto da ciência, quanto dos visitantes e dos idealizadores das exposições (FONSECA, 2009, p. 4).

O uso da linguagem apropriada, o conhecimento sobre a exposição e a interação com o público são necessários em atividades dessa natureza para que se alcancem os objetivos propostos, sejam os da própria exposição, sejam os dos visitantes.

## 2.4 O ensino de Botânica no ensino fundamental

A Botânica é uma área da biologia responsável por estudar as plantas em todos os seus aspectos e essa busca para desvendar os segredos das plantas não é recente.

O estudo das plantas vem se desenvolvendo há milhares de anos, e como todas as áreas da ciência, tornou-se diversificado e especializado no decorrer dos últimos três séculos. Há pouco mais de um século, a botânica era um ramo da medicina, estudada basicamente por médicos como um passatempo ou uma especialização. Hoje, entretanto, é uma área do conhecimento importante e que apresenta diversas subdivisões: a **fisiologia vegetal** [...]; a **morfologia vegetal** estuda a forma das plantas; a **anatomia vegetal** [...]; a **classificação das plantas** [...] (RAVEN; EVERT & EICHHORN, 1999, p.7).

Desde o surgimento da humanidade, as plantas tiveram e tem papel essencial na sua vida suprimindo-o desde a alimentação à saúde. Para fazer melhor aproveitamento dos potenciais das plantas, o homem foi ao longo de sua história desvendando mistérios e potencialidades desse patrimônio natural.

[...] o estudo das plantas fez parte dos primeiros conhecimentos do homem, pois este necessitava selecionar raízes, caules, folhas, frutos e sementes destinados alimentação, vestuário e construção. Imaginemos os problemas de seleção de raízes não-tóxicas para a alimentação tanto animal como humana (CHASSOT, 2000, p.15).

Contudo, apesar de ser essencial para a vida humana e para a vida do planeta, a relação que o homem exerce com os vegetais ainda se configura essencialmente numa relação de via única, ou seja, o homem tira deles parte do seu sustento, mas não contribui significativamente para a manutenção desses seres no planeta.

A escola como espaço de discussão e difusão do conhecimento pode contribuir para favorecer nos estudantes o interesse em estudar, conhecer e mudar a concepção sobre as plantas. Para isso se faz necessário repensar o modo de ensinar botânica. Atualmente o ensino desse tema é desenvolvido em todos os níveis escolar onde pouco se discute a relação homem/natureza. De acordo com as considerações dos PCN (BRASIL, 2000, p.20) “o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e

planetária”. Em vista a todos os problemas ambientais, sociais e culturais como a fome, miséria, falta de água, surgimento de doenças que o mundo hoje enfrenta em decorrência da própria ação humana, a escola tem que exercer uma das suas principais funções que é estimular nos estudantes, a criticidade e a reflexão, e não apenas a memorização.

O ensino de botânica apresenta diferentes aspectos que dificultam o ensino mais estimulante. Dentre estes aspectos podem ser mencionados a natureza da disciplina (que é baseada em uma nomenclatura técnica cujos nomes são provenientes do latim); insegurança e dificuldade dos professores em trabalhar esta temática em atividades contextualizadas com o cotidiano do estudante; ausência de material didático que utilizem referenciais regionais sobre a flora; ausência de equipamentos apropriados e de laboratórios de ciências para aulas práticas e a metodologia de ensino utilizada pela maioria dos professores (SANTOS; CECCANTINI, 2004; SILVA, 2008; FLORES, 2014).

Os temas relacionados à botânica são geralmente apresentados de forma teórica e fragmentada, envolvendo muitas vezes a memorização de nomenclatura técnica e distante da realidade de professores e estudantes tornando-a desestimulante e subvalorizado no ensino de ciências (FARIA et al., 2011; KINOSHITA et al. 2006).

Essa problemática também é apontada por Krasilchik (2011, p.58), ao afirmar que “alunos não acompanham as aulas, porque são usadas palavras desconhecidas, ou porque eles atribuem aos termos significados diferentes dos atribuídos pelo professor”. A mesma autora menciona também que o uso excessivo de termos técnicos pelo professor desenvolve no estudante a ideia de que biologia nada mais é que “um conjunto de nomes de plantas, animais, órgãos, tecidos e substâncias que devem ser memorizados (KRASILCHIK, 2011, p.58)”.

Essa postura adotada pelos professores perante o ensino de Botânica afasta os estudantes. Percorrer novos caminhos em busca de melhorar a qualidade do ensino pode atrair e despertar o interesse em aprender. O gosto para aprender surge de uma motivação, de um interesse, de uma necessidade real, e nesse contexto entra o papel do educador.

Em seu planejamento e em suas aulas, é importante que o professor de Ciências desenvolva a habilidade de dar a atenção aos diferentes conceitos, procedimentos, atitudes e valores que trabalha com seus alunos, sendo

necessário prever tempo para trabalhar com eles, seja nas atividades práticas, seja nas atividades orientadas para reflexão (BRASIL, 2000, p.58).

Buscar novas metodologias de ensino que aproximem o estudante do objeto de estudo fomenta a aprendizagem e afasta a prática da memorização e da repetição. Para Vasconcelos e Souto (2003, p.93), “A abordagem tradicional orienta a seleção e a distribuição dos conteúdos, gerando atividades fundamentadas na memorização, com raras possibilidades de contextualização”.

Nadal (2007, p.06) afirma que quando as atividades propostas pelo professor não exigem do estudante que ele compreenda, interprete, analise e compare, e com isso o que ocorre é meramente repetição ou decodificação. A falta de relação do que se estuda na escola com a vida real torna o ensino e a aprendizagem sem sentido. Assim, inserir as experiências do dia a dia do estudante na vida escolar para contribuir com a melhor qualidade do ensino e aprendizagem é válido.

O professor pode aproveitar as atividades de conhecimento físico para tratar de situações familiares para os alunos, estimulando-os a pensar sobre seu mundo físico e a relacionar as ideias desenvolvidas em sala de aula com seu cotidiano. O professor deve estimulá-los a dar o maior número possível de exemplos, valorizando a diversidade de experiências que cada um traz para a sala de aula (CARVALHO et. al. 2009, p. 40).

Essa relação entre o conhecimento que o estudante traz das suas experiências de vida extraescolar com o que vivencia na escola soma para que a aprendizagem tenha significado. Especialmente em disciplinas como ciências e biologia, não há como o professor subestimar a relevante contribuição da contextualização. Conteúdos como os tratados em botânica (flores, frutos, sementes e outros) estão presentes na vida humana desde a mais tenra idade. Cabe ao professor planejar atividades que valorizem o contato dos estudantes com as plantas, que possibilitem a reflexão sobre a influência das ações humana com a natureza.

Despertar desde cedo o interesse pela botânica é um desafio a ser enfrentado pela escola. No ensino fundamental I e II bem como no ensino médio na disciplina de ciências e biologia respectivamente, as plantas já são contempladas no currículo, mas as crianças e jovens em sua maioria não revelam interesse por esse conteúdo. O professor do ensino fundamental tem papel importante na perspectiva de mudar

essa realidade. A metodologia de ensino pode atrair ou afastar os estudantes. Os PCN apontam que,

[...] diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro (BRASIL, 1998, p. 27).

Prender-se ao livro didático limita o fazer pedagógico, esse “mundo de papel” que é o livro pode ser enriquecido com o cheiro e o colorido das flores e das folhas, das texturas e das suas variadas formas.

Os conteúdos de botânica tratados nos livros didáticos de ciências no ensino fundamental, pouco contribuem para que professor e estudante se sintam atraídos e motivados em ensinar e aprender respectivamente. Estes, em geral, trazem textos e imagens que geralmente não retratam a realidade de quem ensina e de quem é ensinado. Essa realidade é destacada por Cavassan e Silva (2005) ao mencionarem que em livros didáticos as imagens revelam paisagens e espécies estrangeiras, ao invés de valorizar a realidade dos nossos estudantes. Consideram ainda que não são contra o uso dessas ilustrações, mas que sejam utilizadas em momento oportuno.

A problemática das imagens pode ser estendida ao conteúdo sobre morfologia floral. Nos textos, as flores vêm sendo representadas por figuras que pouco lembram flores reais, além de não contemplar a variedade de formas, cores e tamanhos encontradas na natureza. Para Vasconcelos e Souto (2003, p.98), “A função das ilustrações é tornar as informações mais claras, estimulando a compreensão e a interação entre leitores e o texto científico.” Os autores afirmam ainda que a figura por si só precisa ser compreendida, autoexplicativa por meio de legenda e sua relação seja direta com o conteúdo abordado e que esteja disposta no corpo da informação (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

A ausência e/ou sucateamento de laboratórios é também uma das limitações citadas por professores quando questionados sobre as dificuldades de ensinar botânica (ARRAIS, SOUSA e MASRUA, 2014). Entretanto, em muitos casos pode-se lançar mão de aulas de campo mesmo nos jardins próximos a escola. Nos casos onde as estruturas são muito pequenas e difíceis de observação a olho nu, pode-se

adotar esquemas ou filmes que possam auxiliar a explicação da morfologia e funcionamento destas estruturas ou fenômenos.

Alguns pesquisadores vêm investigando diferentes estratégias de ensino para estimular o interesse no ensino e na aprendizagem em botânica, como os trabalhos de Peticarrari et al. (2011), Ikemoto (2007), Figueiredo et al. (2012) e Costa (2011). Dentre essas ações as mais comuns são aquelas voltadas às práticas em espaços não formais de ensino (FARIA et al., 2011; IKEMOTO, 2007; PERTICARRARI, 2011). Outros estudos sugerem a utilização de materiais de apoio preparados ou adaptados para este fim por professores ou pelos próprios estudantes (COSTA, 2011; FIGUEIREDO et al. 2012; SILVA, CARMO e MENEZES, 2013; CHAVES et al., 2015). Segundo todos estes autores as atividades que envolvem a interatividade possibilitam a melhoria da qualidade no ensino e elevam o potencial de aprendizagem, uma vez que despertam a curiosidade e o potencial investigativo nos estudantes.

Independente da estratégia adotada é de consenso que estas atividades devem levar em conta as necessidades pessoais e sociais, utilizando como base os conhecimentos prévios dos estudantes. O ensino de botânica será mais interessante na medida em que o professor considere o contexto histórico-social no qual ambos estão inseridos, adotando uma abordagem interdisciplinar na sua prática.

## **2.5. Conceitos e atividades desenvolvidas na exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado”**

O Museu Integrado de Roraima (MIRR) apresenta dentre as suas atribuições a pesquisa científica e a difusão dos resultados destas pesquisas para a comunidade por meio de exposições. Tendo isto em vista, a equipe do herbário MIRR elaborou e enviou uma proposta da exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” a qual foi contemplada através do edital “Difusão e popularização da Ciência e Tecnologia” do Ministério da Ciência e Tecnologia no ano de 2007.

A exposição teve como objetivo central possibilitar o estímulo e a interpretação de conceitos botânicos relacionados a morfologia e evolução da flor, polinização, e dispersão das plantas, utilizando para isso as angiospermas das savanas do Estado de Roraima. O tema “morfologia floral” foi selecionado por ser a flor o principal órgão das angiospermas e por possibilitar a abordagem de temas como reprodução, evolução e interações ecológicas, assim como conservação, valorização das plantas regionais que estão inseridas no contexto amazônico que se configura entre as maiores biodiversidades mundial em relação ao patrimônio vegetal.

Durante a etapa de criação da exposição, a equipe executora selecionou os temas de maior potencial de exploração, determinando os aspectos com maior relevância a serem transmitidas ao público. Os tópicos foram selecionados por meio de critérios básicos como importância científica, importância cultural, potencial lúdico e educacional. Ao final deste processo foi produzido um plano sobre o conceito da exposição que direcionou a execução das atividades pela equipe do projeto (FLORES, 2014).

As atividades na exposição foram apresentadas em quatro módulos básicos: painéis fotográficos; apresentação de vídeos; jogo interativo e observação de material vivo em microscópios. A seguir são detalhadas estas atividades:

Módulo 1. Painéis – Nos painéis são tratados os temas savanas de Roraima e conceitos relacionados à flor. No tema sobre as savanas de Roraima são apresentadas a localização das savanas na Amazônia e particularmente em Roraima, juntamente com outras formações vegetacionais no Estado; a

fitofisionomia das savanas em Roraima; a flora, enfatizando as espécies mais frequentes e espécies endêmicas e raras nesta vegetação e principais ameaças que as savanas sofrem no estado.

Nos conceitos relacionados à flor são apresentadas as partes e funções flor, bem como as suas variações nas formas e cores; a organização sistemática das plantas com flores; a idade das flores, apresentando os principais eventos que precederam o surgimento da primeira flor na escala geológica; os polinizadores e visitantes florais; a formação dos frutos e a variação morfológica destes que pode ser encontrada na natureza; as particularidades das flores (segredos das flores), como plantas carnívoras, flores nuas, flores falsas, flores masculinas e flores femininas, utilizando como exemplos espécies que ocorrem nas savanas de Roraima.

Cada painel apresenta um título ou uma pergunta-título para iniciar cada tema. Em todos os painéis as imagens gráficas e fotografias foram trabalhadas de forma a chamar a atenção visualmente do visitante e convidá-lo a explorar os textos, curtos e com linguagem muito acessível a várias faixas etárias (Figura 02).

Módulo 2. Vídeos – No primeiro filme são apresentados diferentes tipos de flores, quanto as suas formas e cores, alguns visitantes florais e os municípios onde foram coletadas estas plantas no Estado. No segundo filme, é apresentado um panorama geral do conceito de savanas, importância ambiental, econômica, científica e cultural das savanas no estado através de depoimentos de pesquisadores do Estado que estudam os lavrados de Roraima. O terceiro filme tratou da importância do Museu Integrado de Roraima como difusor do conhecimento em Roraima, através de depoimentos de personagens marcantes na história do Museu.

Módulo 3. Observação nos microscópios – Para os microscópios estereoscópicos foram trabalhados os aspectos da reprodução das flores, localização das peças florais mais importantes para a polinização, reprodução e origem dos frutos. Nos tipos de grãos de pólen que são transportados pelos visitantes florais (Figura 03).



FIGURA 02. Painéis apresentados na exposição “Descobrimdo os segredos das flores do lavrado”. Fonte: Flores (2014).



**FIGURA 03:** Seção interativa da exposição “Descobrimdo os segredos das flores do lavrado” composto pelo jogo interativo, vídeos e microscópios ópticos. Fonte: Flores (2014).

Módulo 4. Jogo interativo – Este módulo trata da importância do nome científico das plantas e como é realizada a prática de dar nomes (científicos e populares). Neste jogo é possível perceber também a importância da morfologia para o reconhecimento de plantas.

A exposição neste formato circulou por cinco municípios no interior do Estado de Roraima e mais quatro capitais no Brasil (Brasília, Macapá, Porto Alegre e São Paulo). O relato da experiência desta exposição como uma atividade educativa na área de Botânica é encontrado em Flores (2014).

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

#### **3.1 SITUAÇÃO PROBLEMA DA PESQUISA**

Como a exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” contribui como organizador prévio de conceitos relacionados à flor (morfologia e função) nos estudantes do 7º ano do ensino fundamental?

#### **3.2 OBJETIVO GERAL**

Investigar como a Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” pode atuar como organizador prévio para o ensino de morfologia floral e reprodução, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa nos estudantes de 7ºano do ensino fundamental.

#### **3.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes associados com conceitos sobre flor (morfologia e função);
- Observar a participação, interação e motivação dos estudantes durante a visita na exposição;
- Avaliar os ancoradouros sobre o tema morfologia e função das flores após a visita à exposição.

Além de responder estes objetivos, este trabalho ainda fornece um produto voltado ao professor que venha a utilizar a exposição para o ensino sobre o tema flor para turmas de sétimo ano no ensino fundamental.

#### **3.4 ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA**

A presente pesquisa se configura com enfoque qualitativo e em um estudo interpretativo e descritivo. Segundo Sampierre et al. (2006, p.102), estudos

“descritivos se centram em coletar dados que mostrem um evento, uma comunidade, um fenômeno, feito, contexto ou situação que ocorre”. Tal pesquisa envolverá a análise de dados obtidos por observações e questionários buscando os significados dos conceitos relacionados à flor (morfologia e função) pelos estudantes do 7º ano.

### **3.5 A pesquisa numa abordagem qualitativa**

Esta pesquisa utiliza a abordagem qualitativa uma vez que pretende entender as percepções que os indivíduos têm do mundo. Este método é considerado adequado para a identificação de valores, atitudes do grupo pesquisado e interpretar e deduzir sobre os seus significados. Neste tipo de estudo, o número amostral pode ser reduzido e pode se limitar a um grupo de pessoas que apresentam uma similaridade de características, como alunos de uma turma escolar (SILVA, 2011, p.2).

### **3.6 Participantes e contexto da pesquisa**

Os participantes envolvidos na pesquisa são estudantes do ensino fundamental de duas turmas do 7º ano de uma escola pública federal do município de Boa Vista no Estado de Roraima. Estes, com faixa etária entre 11 e 13 anos.

Nesta instituição de ensino é ofertado ensino fundamental I, com turmas do 1ª ao 5º ano e, o ensino fundamental II com turmas de 6º ao 9º ano e ensino médio com turmas de 1º a 3ª séries.

A escolha da escola se deu por considerar aspectos que facilitariam a coleta de dados tais como: oferta de ensino fundamental II com turmas de 7º ano; localização da escola, devido ao tempo de desenvolvimento da pesquisa e facilidade de deslocamento para as entrevistas e/ou aplicação de questionários e distância entre a escola e o local da exposição.

### **3.7 Instrumentos de coleta de dados**

A coleta de dados foi realizada por meio de três questionários: pré-teste (Apêndice 1), pós-teste (Apêndice 5) e um para avaliar o nível de satisfação dos estudantes sobre a exposição (Apêndice 2) e; observação em equipe durante a visitação à exposição pelas turmas.

As estratégias utilizadas para o desenvolvimento das atividades foram organizadas em três etapas: diagnóstico (1); inserção da atividade de divulgação científica (exposição) (2) e pós-diagnóstico (3). Estas etapas foram realizadas nas duas turmas selecionadas.

### **3.7.1 Questionários**

O questionário pré-teste (Apêndice 1) foi aplicado aos estudantes para o levantamento dos conhecimentos prévios sobre o assunto Morfologia floral: conceito de flor, diversidade; polinização e reprodução. Esse instrumento foi utilizado para a verificação da existência de subsunçores necessários para a introdução do tema flor (morfologia e função), nos estudantes.

Esse instrumento consiste de perguntas abertas e fechadas bem como elaboração de desenhos relativos ao tema. Ao final da atividade da exposição também se aplicou um novo questionário com as mesmas características do anterior (pré-teste) para avaliar a existência de subsunçores adquiridos a partir da experiência de visita a exposição, o qual forneceu subsídios para avaliar se a exposição tem potencial como organizador prévio para os conceitos acima mencionados.

O segundo questionário (Apêndice 2) foi aplicado ao final da atividade de visita para avaliar (medir) o grau de satisfação dos estudantes em relação a exposição. Este instrumento constou de questões fechadas.

### **3.7.2 Observações**

Este procedimento foi adotado durante a atividade no Centro Amazônico de Fronteiras da Universidade Federal de Roraima (CAF/UFRR), junto aos estudantes e professora das turmas trabalhadas. A observação foi realizada em equipe, ou seja, pelos monitores da exposição, pesquisadora e orientadora. As informações das impressões e percepção dos monitores foram registradas por meio de relatórios e relatórios.

Nesta observação pretendeu-se avaliar a motivação, interesse e participação dos estudantes visitantes, organização da exposição e participação da professora

das turmas durante a atividade. As informações obtidas nas observações objetivaram complementar os dados obtidos por meio dos questionários. Para tanto, foram elaborados itens para guiar a observação durante a atividade, os quais foram seguidos pelos membros da equipe (Apêndice 4). Além disso, a pesquisadora registrou (gravação de áudio) a participação dos estudantes nos módulos.

### **3.6 Análise dos dados**

A avaliação da exposição como organizador prévio aconteceu mediante a comparação das respostas obtidas nos questionários. As respostas foram analisadas procurando-se pontos em comum, que possibilitaram agrupamentos para a elaboração de categorias que refletiram a compreensão dos visitantes sobre o tema proposto na exposição. As informações obtidas durante as observações das atividades constituíram fonte complementar para a análise da interação dos visitantes e na avaliação quanto a motivação e interesse dos visitantes durante a visita da exposição.

Foi utilizado como referencial teórico os trabalhos de Costa, Prado e Flores (2014) para conceito de flor, fruto e dispersão e Rech et al (2015) para conceito de polinização.

### **3.7 Produto**

O produto apresentado neste trabalho está na forma de um folder (Figura 20) e tem como propósito auxiliar ao professor no planejamento da atividade de visita à exposição para o ensino do tema morfologia e função das flores.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este tópico apresenta os resultados e a discussão dos dados obtidos nas três fases da pesquisa.

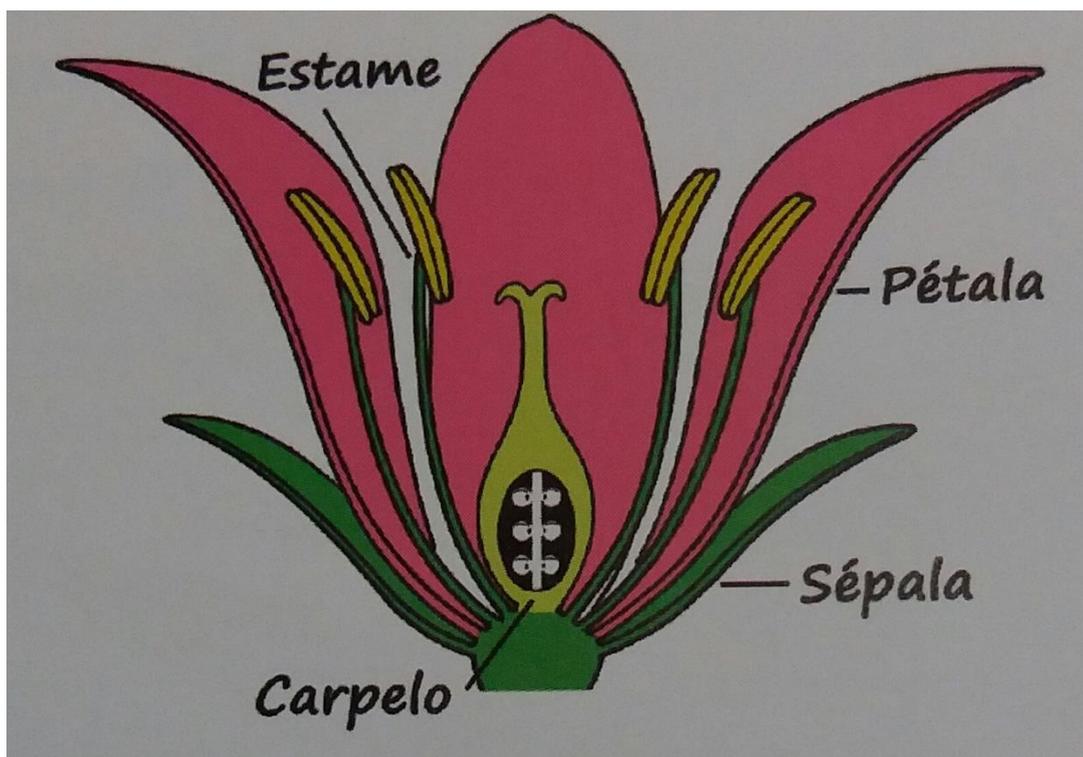
### 4.1 Concepções sobre forma e função da flor em estudantes de sétimo ano do ensino fundamental - Identificando os conhecimentos prévios (Apêndice 1)

A escolha do tema contemplado neste estudo se deu por este ser um assunto presente no cotidiano das pessoas. As flores estão presentes nas residências, jardins e praças da maioria população, bem como as frutas e sementes que estão em nossas mesas como alimento diário.

Além disso, a aprendizagem do conceito de flor é importante para que os estudantes desde cedo compreendam que a flor está relacionada com a conservação e manutenção dos vegetais e conseqüentemente com a vida no planeta. As flores são importantes para inúmeras espécies animais inclusive o homem que dependem dos produtos oriundos dessa estrutura, tais como frutos, sementes e “delas depende a perpetuação da espécie vegetal (SOUZA, FLORES E LORENZI, 2013, p. 188)”, bem como pólen e néctar.

Definir a flor não é tão simples, ainda mais quando se trata de nomenclaturas técnicas para estudantes do sétimo ano do ensino fundamental que ainda não tiveram contato com esse assunto em sala de aula. Embora seja uma estrutura vegetal bem comum, há uma distância entre o conhecimento formal (científico) e comum. Em função da sua relevância ecológica, social e afetiva o estudo da flor é necessário. Compreendê-la na sua complexidade demanda conhecimento.

Flor: Órgão formado por folhas modificadas para a função de reprodução nas angiospermas. A flor possui dois conjuntos para proteção e atração de polinizadores, o cálice e a corola, seguidos por dois conjuntos para reprodução, o androceu e o gineceu. O cálice é formado pelas sépalas, geralmente verdes, já a corola é formada pelas pétalas, em geral coloridas. O androceu é formado pelos estames, que produzem os grãos de pólen, e o gineceu é formado pelos carpelos, que portam os óvulos (COSTA, PRADO E FLORES, 2014, 38).



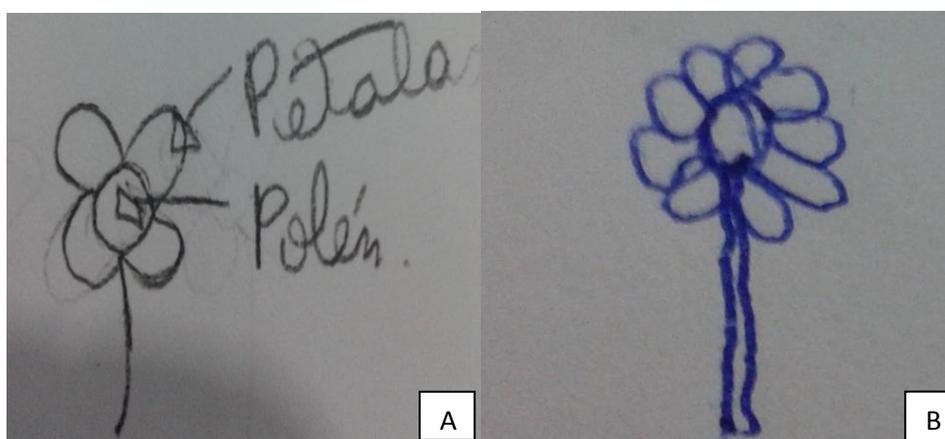
**Figura 04:** As partes constituintes da flor. Fonte: Costa, Prado e Flores, 2014.

É no sétimo ano do ensino fundamental que o conceito de flor e seus verticilos e função na reprodução das angiospermas são abordados (Figura 04). Por essa razão investigar o que os estudantes já sabem sobre esse conceito, ou seja, se os estudantes possuem subsunçores relacionáveis que apoiem os novos conceitos que serão introduzidos nessa série, é que se faz importante a realização de um diagnóstico inicial antes de adentrar nesse novo conceito. Identificar o que o aprendiz já sabe sobre um assunto que lhe vai ser ensinado e ensiná-lo a partir destes conhecimentos é o fator mais relevante que influencia a aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

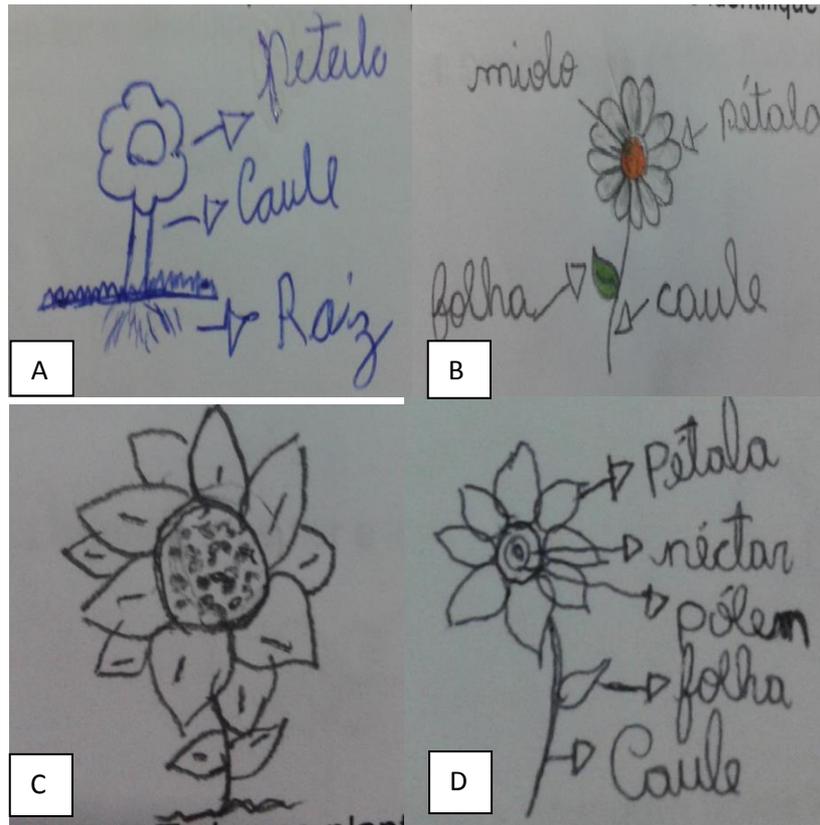
O questionário pré-teste propôs-se a fornecer elementos sobre os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto morfologia floral e função das flores. Neste estudo a investigação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre plantas foi realizada antes que o conteúdo fosse trabalhado em sala de aula. Este assunto só foi abordado após a finalização das três etapas da pesquisa (questionário pré-teste, atividade da exposição e questionário pós-teste).

No pré-teste a primeira questão (Apêndice 1) teve como objetivo identificar a percepção que os estudantes têm sobre a morfologia básica da flor. Para isso foi solicitado que desenhassem uma flor e em seguida identificassem suas partes.

Dos 47 estudantes participantes dessa fase, apenas três não responderam essa questão. Entre os 44 desenhos, três representaram uma flor isolada, ou seja, composta de estruturas semelhantes aos verticilos florais unidas em um eixo, que poderia corresponder ao pedicelo (Figura 05 A, B). Os demais, 41 estudantes a representaram como planta completa, isto é, com indicação de folhas, caule e raiz (Figura 6: A, B, C e D). Um fato a ser destacado se refere ao formato como a flor foi representada, todos os desenhos lembram uma “margarida”, apesar de haver uma diversidade de formas florais. Os desenhos são uma representação do que o indivíduo sabe a respeito do objeto, e não a realidade do que ele vê (VYGOTSKY, 1989).



**FIGURA 05:** Representações de uma flor feita por estudantes do 7º ano do ensino fundamental do Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima - CAP/UFRR, na qual ela se apresenta isolada. A. Representação da flor com apenas um verticilo floral (pétala) e referência ao pólen; B: representação de uma flor sem indicação de verticilos florais.



**FIGURA 06:** Ilustrações dos estudantes representando a flor como uma planta completa. A, B e D: Flor com identificação de estruturas florais, caule, folhas e raiz. C: flor sem identificação de estruturas.

Após desenharem a flor se solicitou que identificassem suas partes, a fim de identificar quais conhecimentos os estudantes têm sobre os elementos florais. Ao analisar os desenhos foi constatado que o único elemento floral citado foi a pétala, a qual esteve presente em 32 questionários, seguido pelas expressões pólen e néctar que não são verticilos florais. O pólen foi mencionado em 13 questionários, enquanto que o néctar foi citado em apenas três. O termo “miolo” também apareceu entre as citações, embora não faça parte do vocábulo científico, e sim da linguagem cotidiana.

Ramos (2012), em uma pesquisa sobre o ensino de morfologia floral com estudantes do ensino médio encontrou resultados semelhantes aos encontrados nesse estudo. Nos desenhos das flores foi citado o termo “miolo” para indicar a região central da flor. Nos dois trabalhos o termo miolo se refere a um círculo desenhado no centro da flor (Figura 06 B).

Observou-se que os estudantes apresentaram muitas dificuldades para nomearem as partes da flor. No decorrer da realização da atividade, alguns disseram não saber os nomes das partes florais. O fato de não saberem ou não

lembrarem os nomes tem como causas a pouca usualidade de termos científicos no cotidiano e ao fato de ainda não terem estudado o conteúdo no 7º ano.

Em seguida, os estudantes foram questionados se as todas as plantas possuem flores. Deveriam responder sim ou não e em caso negativo, foi solicitado que respondessem quais não apresentam.

Nessa pergunta tivemos um total de 46 respondentes, destes, cinco responderam sim e 41 disseram não. Desse total respondido, 38 exemplificaram como plantas que não possuem flores: as samambaias (7), palmeiras (7), “ervas” (4), coqueiro (3), bambu (3), mamoeiro (3) e capim (3). As orquídeas, pitangueiras e cupuaçuzeiro também foram citadas por dois estudantes, já os gramados, plantas do campo, limoeiro, cactos, jambeiro e abacaxi foram citados por um estudante.

Além das Pteridófitas, as Briófitas e as Gimnospermas também não apresentam flores. Nos resultados foi verificado que somente sete participantes responderam “samambaias” enquanto que nenhuma outra planta das demais classes foi citada. Famílias botânicas pertencentes às Angiospermas como *Arecaceae* (“palmeiras” e “coqueiro” conforme citados pelos estudantes) são plantas que apresentam flores muito pequenas e cujo fruto é de grande tamanho e perduram por mais tempo na planta. Da mesma forma, as espécies de *Poaceae* (“capim” e “bambu”) apresentam flores inconspícuas e sem corola (ou esta é vestigial em alguns gêneros) e a maioria das espécies de bambu podem levar décadas para florescer. Nos dois últimos casos, observamos que a maioria das plantas citadas pelos participantes apresentam flores pouco vistosas (e alguns casos somente visíveis com lupa). Assim, esta pode ser uma das principais razões de serem mencionadas como plantas sem flores juntamente com as samambaias.

O passo seguinte foi responder se já haviam ou não observado animais visitando as flores e em caso afirmativo, apontar alguns animais observados e o porquê dessas visitas. Obtivemos 44 respostas positivas e duas negativas, ou seja, a maioria dos estudantes já observou animais visitando flores. Os animais mais vistos visitando as flores foram as abelhas (37) e os beija-flores (25). Outros animais também foram mencionados, dentre eles pássaros e borboletas (4), joaninha, formiga, mosca e besouro.

As abelhas são consideradas os principais visitantes florais e polinizadores efetivos das flores de muitas famílias de plantas (SOUZA, EVANGELISTA-RODRIGUES, 2007). As flores são verdadeiramente fontes em potencial de

alimentos para as abelhas, de onde elas retiram o pólen e o néctar e, por outro lado a maioria das flores também depende desses animais para a polinização. Segundo Pinheiro et al (2015, p.184), “as abelhas dependem das flores (ou dos recursos florais) para sua sobrevivência, tendo dessa forma estabelecido relações estreitas com as angiospermas ao longo de sua evolução”. Os beija-flores são também polinizadores, mas, de flores especializadas em forma de tubo. Os visitantes florais procuram basicamente por alimento e alguns poucos casos abrigo e local de reprodução (MACHADO e ROCCA, 2010, p. 473).

Para os participantes, essas visitas são para buscar alimentos (19), coletar pólen (14), coletar néctar (06), polinizar outras flores (05), elas *virarem* frutos (no caso, as flores) (01), retirar semente (01) e *misturarem o pólen com o de outras plantas para elas fiquem mais bonitas* (01). Observamos que 40% dos respondentes mencionaram que essas visitas têm como principal função a busca por alimentos e 45% foram de respostas relacionadas (coletar pólen, néctar). Somente 15% das respostas relacionaram estas visitas aos aspectos de reprodução das plantas.

Ao solicitarmos as respostas sobre formas de reprodução das plantas, observamos que a polinização (14) e as sementes (12) foram as respostas que mais se repetiram, seguidas por forma assexuada (06), pela fotossíntese (05), frutos caem no solo (01) e pelo caule (01). Percebe-se que há uma visão limitada no significado de termos como “polinização” e “reprodução”. Nas angiospermas a polinização é o processo de transporte do grão de pólen de uma flor para outra flor (podendo ocorrer no mesmo indivíduo ou entre indivíduos diferentes). Reprodução pode ocorrer de forma sexuada ou assexuada (em algumas plantas ainda podem estar envolvidos vários outros processos mais complexos). A reprodução sexuada envolve a presença de gametas femininos e masculinos enquanto que na assexuada envolve divisão de tecidos somáticos, ou seja, tecidos vegetativos e esporos. Na reprodução sexuada para que esta seja efetivada deve ocorrer a fecundação, quando o gameta se une ao outro para a formação do zigoto (embrião).

A penúltima questão teve como objetivo avaliar o que os estudantes têm de subsunções sobre o surgimento dos frutos. Ao analisarmos as explicações dadas, percebemos que cerca de 50 % dos estudantes conhecem a origem dos frutos por terem respondido que eles surgem das flores (28) e da reprodução (03). Outros estudantes responderam que os frutos surgem da fotossíntese (03); das folhas (02); do pólen (02); da glicose que há nas árvores (01); surgem à medida que as árvores

crecem (01). Embora os resultados apontem a flor como principal responsável pela formação dos frutos, os participantes não mencionam estruturas como ovário e estames. Isto é esperado, uma vez que os participantes não indicaram estas estruturas no desenho da flor solicitado na primeira pergunta do questionário.

Por último foi solicitado que explicassem como as plantas espalham suas sementes na natureza. Segundo os dados obtidos, as sementes são espalhadas pelos animais (30); pelo vento (07) e pelos próprios frutos que liberam suas sementes (06). Quatro (04) participantes não souberam responder. Pelas respostas pode-se observar que os participantes já têm conhecimentos sobre a disseminação das sementes (Quadro 02).

Questão: Você poderia explicar alguns modos como as plantas espalham suas sementes na natureza?
Respostas
<i>“Geralmente as sementes se espalham com o vento”.</i>
<i>“Por meio dos pássaros, beija-flor e outros animais”.</i>
<i>“Pelos morcegos, eles se alimentam e cospem a semente”.</i>
<i>“Através dos frutos, que são jogados as vezes, pelos seres humanos”</i>
<i>“Muitas vezes com os pássaros que escondem suas sementes na terra e acabam esquecendo, então cria uma nova planta”.</i>
<i>“Quando os frutos caem no chão ou outros animais pegam as frutas e jogam as sementes fora”.</i>
<i>“Os animais comem as plantas a maioria das vezes eles jogam as sementes na natureza”.</i>
<i>“Quando uma fruta cai e fica apenas a semente. Após um tempo ela automaticamente fica enterrada”.</i>

**Quadro 02:** Respostas dos estudantes para a pergunta 07 do questionário pré-teste.

A partir das respostas se percebeu que os estudantes reconhecem a importância de animais como os morcegos e pássaros para a dispersão das sementes, bem como do vento e do ser humano para a ocorrência desse processo.

No contexto desta pesquisa se observa que os participantes apresentam conhecimentos prévios adequados sobre aspectos ecológicos da flor relacionados a sua associação com a fauna, ou seja, relacionaram os animais e o objetivo destas visitas à flor. Assim como possuem um conhecimento mais inclusivo sobre os agentes dispersores das sementes, embora não tenha sido questionado a função da dispersão para a conservação das espécies e estruturas especializadas das plantas para esta função.

Por outro lado, os participantes encontraram dificuldades principalmente na nomenclatura das partes da flor, bem como na delimitação das mesmas quanto sua

estrutura e na definição dos significados dos termos “polinização”, “reprodução” e “fecundação”. Além destas também verificamos a necessidade de ampliar o conhecimento dos participantes sobre a formação dos frutos a partir das estruturas florais e a diversificação de estruturas nos frutos e sementes para a dispersão dos mesmos.

A concepção de flor, seus verticilos, sua relação com a reprodução e seus aspectos ecológicos, econômicos e sociais e até afetivos não são temas de discussão no cotidiano. Levar essa discussão para a sala de aula é importante para que o estudante se aproprie desses conceitos para compreender a importância das flores na manutenção da vida vegetal e animal no planeta. E quando isto é praticado a partir do que o estudante já sabe, a possibilidade de ocorrer aprendizagem significativa é mais provável.

*O que ocorre entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos é uma interação cognitiva. O termo “ancoragem” é metafórico, porque nessa interação o “ancoradouro” também se modifica. Resumidamente, o processo pode ser assim descrito:*

*Um novo conhecimento interage com algum conhecimento prévio, especificamente relevante, e o resultado disso é que esse novo conhecimento adquire significado para o aprendiz e o conhecimento prévio adquire novos significados, fica mais elaborado, mais claro, mais diferenciado, mais capaz de funcionar como subsunção para outros novos conhecimentos (MOREIRA, 2013, p. 06).*

Um engano comum que o professor empreende é iniciar um novo conteúdo sem antes diagnosticar o que os estudantes têm de significativo na estrutura cognitiva que sirvam de âncora para associarem ao novo conceito a ser introduzido. Para Viola (2011, p. 84), “os educadores não devem tomar como adquirido o conhecimento que seria de esperar que os educandos tivessem em determinado nível de escolaridade”. Essa postura pode acarretar entraves no processo e ensino e aprendizagem.

O ensino de Ciências e Biologia deve primar por uma aprendizagem focada na motivação, interesse e contextualização com a realidade do estudante. Estudos como o de Melo et al. (2012), indicam que os procedimentos metodológicos nessa área de ensino devem ser revistos e que há necessidade de se buscar estratégias a fim de tornar o ensino mais prazeroso.

[...] supõe-se que a ênfase que é dada às nomenclaturas em oposição a realidade social do aluno, não tem dado um significado ao aprendizado dos

mesmos, tornando o processo de ensino conservador, sistemático e decorativo (MELO, et al., 2012, p. 5).

Caso os procedimentos e estratégias metodológicas não se renovem para atender a demanda atual, o ensino de Botânica tende a manter-se imbuído de memorização, aversão, desinteresse e, sobretudo a falta de percepção das importantes e existentes relações entre seres humanos e plantas que não são percebidas na maioria das vezes pelos estudantes da educação básica (ensino fundamental e médio). O professor deve promover um ensino dinâmico, problematizador e instigante ao aprendiz, permitindo-o a sair da sua zona de conforto que o mantém passivo diante das realidades social e cultural.

#### **4. 2 Exposição “Descobrimo os Segredos das flores do Lavrado” - O Relato de experiência**

O ensino de Botânica é uma área do conhecimento permeada por dificuldades tanto para quem ensina quanto para quem aprende. Duas dessas dificuldades são: a questão da rápida evolução dos conhecimentos botânicos em virtude do avanço tecnológico que, como consequência, exige do docente permanente formação e; a terminologia, a qual é originária do latim e grego. Se os radicais latinos e gregos não forem esclarecidos previamente ao estudante resultarão em obstáculos na aprendizagem (SILVA, 2008). Algumas características são necessárias para que um material de aprendizagem seja compreendido, 1. Tenha uma estrutura conceitual explícita; 2. Uma terminologia e vocabulário não sejam excessivamente novos nem difíceis para o aprendiz (POZZO e CRESPO, 2009). Esses aspectos são geralmente desconsiderados e isso faz com que o ensino e a aprendizagem de botânica sejam prejudicados.

A exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” foi utilizada nesse estudo como uma atividade de DC em um espaço não formal de ensino como um organizador prévio, com intenção de contribuir na construção de subsunçores nos estudantes para o conteúdo morfologia floral. Os organizadores prévios “são normalmente introduzidos antes do próprio material de aprendizagem e são usados para favorecer o estabelecimento de uma disposição significativa para a aprendizagem (AUSUBEL, NOVAK E HANESIAN, 1980, p. 143)”.

Desse modo, essa exposição pode ser uma aliada na formação de subsunçores, pois nela estão envolvidos fatores importantes que influenciam esse processo. A explicação dos monitores em linguagem acessível à compreensão dos visitantes, visualização, contato e interação com os objetos expostos e discussões entre os pares provocam interesse e motivação. Para Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.167), “Nas situações de interação, evidenciam-se momentos em que também ocorre o estabelecimento de conexões entre os conhecimentos ali vivenciados e as experiências cotidianas [...]”.

#### **4.2.1 Organização e montagem da exposição**

Um mês antes da realização da exposição nos reunimos com os monitores para discutir a organização da mesma, nesse momento foi possível opinar e discutir a melhor maneira de dispor os materiais. Nas discussões foram avaliados os resultados dos eventos passados e algumas lacunas foram apontadas pelos monitores e julgadas como entraves no aproveitamento dos conteúdos trabalhados nos módulos expostos. As principais dificuldades apontadas se referem à organização das ideias sobre os assuntos abordados nos módulos.

Em eventos anteriores (FLORES, 2014), os módulos eram organizados conforme o tipo de material que era utilizado, ou seja, módulo painel, módulo vídeo, etc. para adequar a exposição nos espaços disponibilizados pelas escolas. Desta forma, foi observado pelos monitores que alguns assuntos poderiam não estar sendo bem compreendidos quanto o pretendido uma vez que os diferentes enfoques foram tratados de maneira diferenciada em cada módulo. Como exemplo disto, o módulo painel abordava todos os temas, enquanto que nos demais módulos os temas foram tratados especificamente: módulo microscópios – morfologia floral; módulo vídeo: diversidade floral e savanas, etc..

Assim, durante esta análise e, para contemplar parte desta pesquisa, foram planejadas algumas atividades complementares para atender as necessidades indicadas no questionário pré-teste, em especial: nomenclatura e identificação das partes florais, formação de frutos (levantando os conceitos sobre reprodução, polinização e fecundação – tratados também nos painéis da exposição) e diversidade nos modos de dispersão de frutos e sementes.

Assim, foi elaborado o “jogo das flores” (Figura 07) com objetivo de enfatizar a nomenclatura das partes das flores que se mostrou deficitária nos questionários, a “caixa de frutos” (Figura 08) para atender a lacuna de conhecimento sobre tipos de frutos e sua dispersão e um “Laminário do desenvolvimento externo dos frutos” (Figura 09) onde foram apresentados os estágios iniciais da formação do fruto desde o carpelo até o fruto maduro.

O “jogo das flores” é uma atividade elaborada no Software Power Point com perguntas e respostas. Após o estudante ter passado pelo painel e pelos microscópios onde foram tratados aspectos da reprodução das flores, localização de peças florais envolvidas na polinização, fecundação e origem dos frutos, ele era direcionado à mesa onde se encontrava o notebook com o jogo. Nesta atividade o estudante teve de responder nove perguntas sobre morfologia floral. Ao acertar ou errar a resposta uma mensagem informava se havia acertado ou errado (Figura 07: C e D). Ao acertar o estudante prosseguia no jogo, ao errar ele deveria voltar e tentar novamente e passar para a questão seguinte.



**FIGURA 07:** Jogo das flores. A: Tela inicial do jogo; B: Uma das perguntas sobre verticilos florais; C: Representação da tela indicando resposta correta.

Na atividade “caixa dos frutos” foi incluído diferentes frutos com variadas estruturas para dispersão (anemocoria, autocoria e zoocoria) das sementes. Com isso os estudantes puderam observar alguns modos como às sementes se espalham na natureza e tiveram oportunidade de interagir com os materiais (Figura 08).



**FIGURA 08:** Caixa “Dispersão de frutos”.

Para o “laminário” foram preparadas lâminas com os diferentes estágios da formação do fruto. Os estudantes puderam observar cada etapa, desde a “flor em botão”, até o fruto (Figura 09).



**FIGURA 09:** Microscópios com lâminas (laminário) sobre as etapas da formação do fruto.

A partir disto, consideramos que a melhor forma de dispor os módulos seria por assuntos e organizados em três módulos: 1- morfologia floral e sua diversidade; 2- Reprodução e formação de frutos e 3 - Savanas de Roraima. Com esta nova organização pretendeu-se permitir aos monitores que pudessem tratar dos assuntos em comum num único módulo possibilitando assim realizar explicações mais detalhadas e dar aos visitantes uma visão mais aprofundada nos assuntos dentro destes módulos.

No módulo 1 os materiais utilizados para sua composição foram três painéis: “As belas flores do Lavrado”, “ A idade das flores” e “Pequenos segredos” e duas atividades interativas com o uso de microscópios estereoscópicos para visualização de verticilos florais (envolvidos na reprodução) e pólen e o “Jogo das flores”.

O módulo 2 ficou estruturado com dois painéis: “Os visitantes das flores” e as “E as flores se transformam” e por duas atividades interativas nomeadas respectivamente “caixa de frutos” e “laminário” (Figura 10). Estas duas atividades foram produzidas especificamente para esta pesquisa a fim de aprimorar o material

da exposição para atender as lacunas observadas em edições passadas dessa mesma exposição.



**FIGURA 10:** Módulo 2. A: Painéis. B: Estudante no microscópio observando as fases da formação do fruto.

O módulo 3 contemplou os painéis “Onde está o lavrado”, “Os lavrados de Roraima” e “As espécies do lavrado”. O objetivo deste módulo foi apresentar aos estudantes a localização, a vegetação nativa e rara das savanas de Roraima e as fitofisionomias encontradas nesse ecossistema.

Após definir a organização e sequência de apresentação da exposição, foi reservado o espaço de uma sala ampla no CAF/UFRR (Centro Amazônico de Fronteira da Universidade Federal de Roraima), onde a exposição foi montada (Figura 11). Participaram do processo de montagem, a orientadora e mestranda, três acadêmicos do curso de Biologia e três funcionários dos herbários da UFRR e MIRR (Herbário do Museu Integrado de Roraima). Todos atuaram como monitores no dia exposição, com exceção da pesquisadora que ficou com a função de observar as atividades e gravar as falas dos monitores e dos estudantes. Nos dias 17 e 18 de junho de 2015 a exposição ficou a disposição do público em geral em dois turnos (manhã e tarde), e o dia 19 durante a manhã, as atividades foram exclusivas aos participantes da pesquisa.



**FIGURA 11:** Montagem da exposição pelos monitores.

#### **4.2.2 A experiência da exposição com os estudantes do 7º ano do CAP/UFRR (Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima)**

Durante o trajeto da escola à exposição os estudantes se mostraram entusiasmados e ansiosos para descobrir o que os aguardavam. Ao chegarem ao CAF/UFRR, local da exposição, cada turma foi recepcionada pelos monitores e orientada de como as atividades seriam conduzidas.

Cada turma ficou no local por duas horas/aula, sendo os dois primeiros tempos para uma turma e os dois tempos finais para a segunda turma (Figura 12).



**FIGURA 12:** Recepção dos estudantes no CAF/UFRR (Centro Amazônico de Fronteira da Universidade Federal de Roraima).

Para a organização durante a visita, as turmas foram divididas em dois grupos para participarem das atividades nos módulos 1 e 2. Dentro de cada módulo, os estudantes foram separados em três grupos para cada uma das três atividades dentro de cada módulo. Assim, um estudante ficou em torno de 10 minutos em cada

uma das três atividades e, após o seu término os grupos alternaram o módulo. Ao final das atividades nestes módulos, a turma foi reunida no módulo 3 “Savanas de Roraima”. As atividades duraram cerca de duas horas.

Esta organização se mostrou mais eficiente para compreender os principais conceitos e termos científicos relacionados à nomenclatura botânica. Desta forma, quando os estudantes foram encaminhados às atividades interativas (lupas, jogos, caixa de frutos) já conseguiram associar com mais facilidade o que observaram com os conceitos trabalhados nos módulos.

Durante as apresentações das atividades interativas os estudantes interagiram com os monitores no decorrer de toda a apresentação, seja respondendo as questões lançadas pelos monitores ou formulando perguntas. Foram nestas atividades que surgiram as principais dificuldades na compreensão ou associação de termos botânicos, principalmente na diferenciação de carpelo e estames, bem como a localização destes, principalmente no jogo das flores e na identificação em lupa (Figura 13).



**FIGURA 13:** Estudantes durante diferentes atividades na exposição.

Nos painéis durante as explicações dos monitores os estudantes em sua maioria interagiram e se mostraram interessados (Figura 14). Participaram com questionamentos e fazendo comentários sobre os assuntos abordados. Apenas dois estudantes (dois meninos) não interagiram nem com monitor nem com os demais colegas.



**FIGURA 14:** Estudantes e monitores durante as apresentações nos painéis em diferentes módulos.

O tempo de observação nos painéis foi regulado pelos monitores para melhor distribuição deste por atividade. A média foi de 10 minutos na primeira turma e na segunda entre 15-20 minutos após a alteração do esquema de rodízio. Esse tempo permitiu maior interação, já que o tempo foi mais bem aproveitado. Isso favoreceu maior participação.

No decorrer dessas atividades, os monitores lançaram perguntas aos estudantes sobre os temas nos painéis. Os estudantes responderam com interesse e também fizeram perguntas aos monitores, algumas, por exemplo, para esclarecer dúvidas quanto a diferentes polinizadores não mostrados nos painéis (exemplo do estudante que mencionou o lagarto como um animal que pode ser polinizador de algumas flores tubulosas).

Esse exemplo foi muito interessante, pois o estudante havia assistido a um documentário (não lembrava o nome) onde mostrava um lagarto visitando flores atrás de néctar. A monitora confirmou o fato e mencionou que no Brasil, também foi registrado este animal como polinizador de uma espécie de bromélia.

Outra pergunta feita foi a de uma estudante que questionou se há relação das flores abrirem muito cedo pela manhã e seus polinizadores. A monitora explicou que alguns animais têm preferência pela visita nos horários menos quentes como os insetos em geral, por isso é mais comum observar estes animais durante as primeiras horas de sol até o meio da manhã.

Nos painéis das flores os estudantes não tinham conhecimentos sobre as partes das flores, somente o termo pétala era conhecido por uma parte da turma, os demais eram desconhecidos por eles. Esse fato foi ao encontro com o diagnóstico inicial para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes. O termo que apareceu referente aos verticilos floral nos questionários foi apenas pétala.

No módulo 2 foi enfatizada a formação de frutos. Utilizando o painel “E as flores se transformam...” foram destacados os conceitos sobre polinização, reprodução e fecundação, por meio de figuras esquemáticas no painel. Ao serem indagados sobre como ocorre o processo de reprodução dentro das estruturas das flores, percebeu-se muita dificuldade na compreensão destes termos em relação à diferenciação do significado destes. A percepção de que a polinização resulta na formação do fruto foi muito enfatizada, e o processo de fecundação foi praticamente excluído dos comentários. A monitora explicou todo o processo desde o transporte de pólen da antera até o estigma, a formação do tubo polínico e compatibilidade deste grão de pólen e ao final a união de gametas (fecundação).

Por sua vez, na atividade caixa de frutos os estudantes demonstraram surpresa nas diferentes formas de adaptação das plantas em espalharem seus diásporos na natureza. Nesta atividade “caixa frutos”, surgiram perguntas como, por exemplo, se mesmo sendo autocóricos os frutos poderiam ser também comidos pelos animais (neste caso, também zoocórico). A monitora respondeu que em frutos secos, como foi o caso do fruto utilizado na caixa, os animais não poderiam se alimentar, pois não havia partes carnosas. Mas em frutos secos com pelos, a planta poderia ser autocórica ou zoocórica se o fruto aderisse ao corpo deste.

Os estudantes quando questionados sobre a natureza da vegetação dos lavrados muitos souberam responder sobre a fisionomia campestre e citaram o “caimbé” (*Curatella americana*), “caju” (*Anacardium officinalis*) e “mirixi” (*Byrsonima* spp.) como plantas típicas do lavrado. Essas plantas são bem comuns na região, por essa razão foram lembradas pelos visitantes.

Após o encerramento dessas atividades (painéis e atividades interativas), os estudantes foram convidados a responderem a um questionário a fim de avaliarem a exposição.

#### **4.2.3 Impressões dos estudantes sobre a exposição**

As opiniões dos estudantes foram colhidas por meio de questionário (Apêndice 2) com 13 itens com opções de respostas dispostas numa escala do tipo Likert, adaptado de Pacheco *et al.* (2009), que recolheu informações qualitativas dos

estudantes sobre a exposição como um todo, organização e sobre seus módulos (Figura 15). Assim, podem-se fazer as seguintes considerações:

- A exposição como um todo (motivação, aprendizado e organização): 95,8 % dos participantes gostaram muito ou gostaram da exposição como um todo, sendo que 100% destes consideraram importante ou muito importante ocorrer um evento como este.
- A sensação de ter aprendido muito e ter aprendido durante as atividades da exposição foi de 100% pelos participantes, sendo que 83% destes gostariam que seu professor discutisse os assuntos tratados na exposição durante as aulas, 10% não tiveram opinião e somente 7% não gostariam de rever estes assuntos em sala de aula.
- A organização da exposição foi considerada muito boa, visto que a maioria considerou o tempo de visitação à exposição suficiente, para 99% dos participantes a distribuição dos objetos dentro dos módulos foi excelente ou boa e 88% acharam excelente a participação dos monitores.
- Avaliação dos módulos (savanas, flores e frutos): Os participantes consideraram que gostaram muito ou gostaram das atividades dentro dos módulos, sendo que 75% dos estudantes marcaram a opção *gostei muito* para a seção sobre o tema flores (morfologia), 46% marcaram esta opção para a seção formação de frutos e 30% para a seção savanas de Roraima. 100% dos estudantes consideraram que aprenderam muito ou aprenderam em cada um dos três módulos da exposição.



**FIGURA 15:** Estudantes respondendo os questionários.

Após o encerramento do questionário, os estudantes receberam um segundo questionário estruturado na forma de palavras cruzadas (Apêndice 3) com o objetivo de reforçar alguns conceitos abordados na exposição. Dentre esses conceitos estão a parte da flor que origina o fruto, parte que atrai os polinizadores, produção de pólen, polinização, fecundação e principais polinizadores das angiospermas.

Alguns estudantes responderam ainda no local da exposição para aproveitar a ajuda dos monitores e a contribuição dos textos nos painéis, outros, levaram para responder em casa. Não tivemos retorno sobre essa atividade, já que foi fornecida apenas como atividade complementar. Não teve objetivo de obter dados para a pesquisa, e sim, uma atividade lúdica.

#### **4.2.4 Considerações adicionais sobre a atividade da exposição**

Durante todo o processo se percebeu o interesse e motivação dos estudantes em participarem da atividade como um todo. Uma semana antes do início da pesquisa, realizamos uma visita na escola para esclarecer como as atividades seriam desenvolvidas. Ao serem informados que a segunda etapa da pesquisa seria uma visita a uma exposição, os estudantes se mostraram entusiasmados em participarem. Pediram explicações sobre o evento, mas nos limitamos apenas a informar o tema e o local, assim aguçaria mais ainda a curiosidade e a imaginação.

Chegado o dia, fomos à escola como havíamos marcado antecipadamente para buscar os estudantes, estavam todos eufóricos e curiosos, fizeram todo o percurso com muita descontração e alguns estavam ansiosos e curiosos. Ao chegarem ao CAF/UFRR foram recepcionados e receberam explicações sobre a dinâmica de apresentação dos assuntos pelos monitores em cada módulo.

Muitas perguntas e comentários surgiram, tanto entre os visitantes e os monitores, quanto entre os visitantes. Esses questionamentos favoreceram a participação e proporcionaram mais abertura para que os estudantes não apenas respondessem, mas também questionassem e discutissem (Figuras 16 e 17). Desse modo conseguimos observar se estavam ou não compreendendo os conteúdos tratados. Por meio das respostas dadas aos questionamentos dos monitores e aos comentários entre os estudantes concluímos que deram atenção às explicações feitas, já que suas colocações foram pertinentes. Nesse contexto se percebe a

importância da figura do monitor durante a atividade de exposição. Ele direciona e instiga os visitantes a fazerem uma leitura significativa dos objetos. Sem a interferência destes, as exposições por si só nem sempre possibilitam aos visitantes fazerem uma leitura de determinada mensagem (PORTO, ZIMMERMANN, HARTMANN, 2010).

Na exposição, a abordagem feita a cada conteúdo considerou o nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade que estes materiais devem ter em relação ao próprio conteúdo de aprendizagem, conforme deve ser um organizador (MOREIRA, 2012). Contudo, durante as explicações dos monitores os participantes fizeram questionamentos em relação aos conteúdos abordados e alguns aspectos foram aprofundados com a finalidade de atender as curiosidades que foram surgindo.

Após o evento, a professora de Biologia da escola analisada nos informou que os estudantes ficaram satisfeitos e elogiaram muito tudo o que vivenciaram. Considerou ainda a exposição como positiva e pertinente, já que o tema da exposição fez parte do conteúdo programático a ser trabalhado no segundo bimestre. Essa apresentação antecedeu o assunto tema Reino Plantae, que foi abordado logo após a conclusão da pesquisa.



**FIGURA 16:** Estudantes durante a explicação da monitora no módulo “Reprodução e formação de frutos”.



**FIGURA 17:** Estudantes nas atividades interativas

Para que o estudante desenvolva aprendizagem significativa, é necessário que haja interesse em aprender, que o conteúdo seja potencialmente significativo e que seja relevante. Estudos mostram que o ensino de botânica vem sendo desenvolvido com algumas deficiências que refletem negativamente na aprendizagem. Alguns aspectos são apontados num estudo realizado por Melo et al. (2012), para essas dificuldades em aprender botânica, dentre eles destacam que o ensino é muito teórico e distante da realidade do estudante, ou seja, não é relacionado ao seu cotidiano.

Os conteúdos devem ser trabalhados de modo que tenham significado para o aprendiz para que ele veja sentido em aprender, caso contrário, vai memorizar apenas e logo mais esquece. A botânica é uma ciência rica em termos complexos e pouco usuais pelo público leigo. Daí, buscar medidas que tornem o ensino e aprendizagem mais atraentes melhoram a qualidade do ensino e consequentemente a aprendizagem.

A partir da flor, mecanismos como reprodução, evolução e interações ecológicas podem ser explicadas, ao mesmo tempo, de forma atrativa por representar uma das mais belas estruturas na natureza, apresentando diferentes formas, texturas e cores que são apreciados por pessoas de diferentes idades e culturas (FLORES, 2014, p.12).

Estudos revelam que exposições em museus são recursos que despertam o interesse pelos assuntos abordados nessas atividades, principalmente as atividades interativas. Flores (2014, p. 14) durante a experiência com a mesma exposição no interior do Estado de Roraima, relata que “A área destinada para as atividades interativas foi a mais prestigiada principalmente pelos jovens e professores”. A autora ainda ressalta a importância da exposição como fonte de incentivo a curiosidade científica sobre o tema por meio de atividades diversificadas e interativas. Fazer uso desses recursos é uma possibilidade de atrair o interesse das pessoas pela ciência, em especial pela botânica.

#### **4.3 Avaliação da exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” como organizador prévio nos conceitos relacionados a flor (Apêndice 5)**

O presente tópico apresenta a análise e discussão dos dados do questionário pós-teste, cujo objetivo foi avaliar a exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” como organizador prévio para o conteúdo morfologia floral, polinização e reprodução, fundamentada na TAS de David Paul Ausubel. Essa exposição foi utilizada como atividade de DC em um espaço não-formal de ensino, a fim de contribuir na formação de subsunçores nos estudantes do 7º ano do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Universidade Federal de Roraima (CAP/UFRR).

O instrumento utilizado para obtenção dos dados foi um questionário estruturado com seis questões, consistindo desde interpretação de figura a questões que envolvem raciocínio. O questionário (Apêndice 5) foi elaborado para atender os assuntos relacionados a morfologia floral, reprodução nas angiospermas, formação de frutos e dispersão de sementes. As questões foram elaboradas e analisadas conforme o nível de aprofundamento apresentado para estes assuntos durante a exposição.

Desse modo, o questionário nos forneceu subsídios para avaliar se a exposição contribuiu na formação de ideias âncoras relacionadas a: morfologia floral, visitantes florais e polinização, aspectos sobre a importância da reprodução e dispersão de frutos e sementes.

O questionário pós-teste foi aplicado após terem transcorrido 13 dias da exposição e antes que a professora das turmas participantes iniciasse o capítulo

sobre botânica. Essa medida foi pensada para evitar que o conteúdo abordado pela professora influenciasse nas respostas dos estudantes.

Na questão 1 (Apêndice 5) foi solicitado o seguinte: “Na foto abaixo ligue o nome das flores na coluna 1 e depois associe com a coluna 2 a função de uma das partes da flor:”



Coluna 1	Coluna 2
1 . Estame	( ) Estrutura que origina o fruto após a fecundação
2 . Carpelo	( ) Protege as pétalas quando a flor está em botão.
3 . Sépala	( ) Estrutura que atrai os polinizadores.
4 . Pétala	( ) Estrutura onde os grãos de pólen são produzidos.

**FIGURA 18:** Questão número 1 do questionário pós-teste.

Nesta questão foi solicitada a associação entre figura e colunas (Figura 18). Foram apresentadas uma figura (foto) de uma flor e duas colunas, a primeira contendo os nomes das estruturas florais (sépalas, pétalas, carpelo e estigma) e a segunda com as definições ou funções desses verticilos. O objetivo desta questão foi identificar e relacionar as partes florais a partir de uma imagem representativa de uma flor e associá-las ao seu nome e função ou definição.

Parte da questão 1 solicitou que ligassem o nome de cada verticilo floral a sua respectiva estrutura ilustrada da imagem da flor. Dos 48 estudantes 23 responderam e 25 não fizeram a ligação entre o termo e a imagem. Dentre os 23 respondentes, 11 ligaram todos os termos; 07 deles relacionaram os termos pétalas e sépala, mas não os carpelos e estames; 01 (um) relacionou três verticilos (pétala, carpelo e estames), porém não fez a ligação da sépala; 01 (um) relacionou os termos carpelo e pétala, mas deixou em branco os termos referentes a estames e sépala; 01 (um) relacionou os termos pétala e sépala, mas ligou os termos carpelo e estame como sendo a mesma estrutura.

Como se observa nos dados acima, todos os respondentes conseguiram relacionar o termo pétala, evidenciando a compreensão nesse verticilo. Enquanto que os verticilos estame e carpelo foram os que apresentaram maior índice de equívoco. Esse fato pode ser ocasionado pelo fato de serem estruturas que chamam pouco a atenção por serem menos vistosas e conseqüentemente menos atrativos.

Na segunda parte da questão 01 (associar nome x definição/função das estruturas) 36 respondentes relacionaram os termos (pétala, sépala, carpelo e estames) e suas definições; 11 estudantes relacionaram dois termos; um (01) estudante relacionou apenas um e somente um (01) estudante não relacionou nenhum termo.

A partir dos resultados do pós-teste se pode inferir que houve um avanço em relação a alguns conceitos demonstrados pelos estudantes no pré-teste. Conceitos de verticilos florais foram mencionados com coerência, já no pré-teste se mostrou pouco significativo. Neste último, o único verticilo floral citado foi pétala, aqui, já conseguiram relacionar os verticilos a suas definições e funções.

Apesar dos avanços, ainda percebeu-se que houve dúvida no momento de identificar algumas estruturas florais, especialmente estame e carpelo. Embora a imagem da flor empregada no questionário tenha sido de um gênero botânico próximo ao do gênero empregado no material da exposição, identificar essas estruturas não é muito simples. É necessário maior contato e uma abordagem mais minuciosa, a fim de familiarizar os estudantes com esses materiais, e isso requer tempo. A exposição por ter sido utilizada como organizador prévio não tratou os assuntos detalhadamente, portanto, não possibilitaria em tão pouco tempo imbuir nos estudantes a propriedade de discriminação detalhada.

As flores e seus verticilos como apresentados na natureza nem sempre são tão vistosos e nem se apresentam tão lineares como tratados nos livros didáticos. O contraste entre o objeto palpável e o que se encontra retratado nos livros didáticos, especialmente nos livros de 7º ano do ensino fundamental confunde os leitores iniciantes que estão sendo apresentados pela primeira vez ao conhecimento botânico na perspectiva de um saber científico. Em consequência dessas diferenças, é compreensível que os estudantes confundam ou até mesmo não consigam identificar os verticilos florais em uma flor natural. Esta pode ser a causa de quase 50% dos participantes dessa pesquisa não terem atribuído resposta a essa pergunta.

A questão 2 tratou sobre a presença de flores nos grupos de plantas. Assim, esta questão foi dividida em duas partes. Na primeira parte os estudantes deveriam assinalar a opção SIM ou NÃO para a pergunta: "Todas as plantas possuem flores?". Em caso negativo, foi solicitado que estes indicassem quais plantas não

apresentam flores. No universo de 48 estudantes apenas um não respondeu. Dos 47 respondentes 39 escolheram a opção NÃO e oito a opção SIM.

Para estes 39 participantes as plantas que não possuem flores são capim (11); samambaia (09); árvores (05); coqueiro (03); grama (03); palmeira (02); alface (02); cactos (02); cheiro verde (02); seriguela (02); pinheiro (01) e ervas (01).

Comparando os dados do pós-teste com os dados do pré-teste para esta mesma pergunta (Quadro 03), se observa que algumas plantas se repetiram, outras foram citadas no pré-teste, mas não foram citadas no pós-teste e o número de estudantes que se referiram as samambaias como plantas sem flores aumentou no pós-teste, ampliando o número de acertos quanto a essa questão.

<b>02 – Todas as plantas possuem flores? ( ) Sim ( ) Não.</b>		
<b>REPOSTAS</b>		
<b>SIM</b>	<b>NÃO</b>	<b>NÃO RESPONDEU</b>
<b>08</b>	<b>39</b>	<b>01</b>
<b>Quais não apresentam?</b>		
<b>Plantas</b>	<b>Pré-teste</b>	<b>Pós-teste</b>
<i>Samambaia</i>	07	09
<i>Palmeira</i>	07	02
<i>Ervas</i>	04	01
<i>Coqueiro</i>	03	03
<i>Bambu</i>	03	-
<i>Mamoeiro</i>	03	-
<i>Capim</i>	03	11
<i>Orquídea</i>	02	-
<i>Pitangueira</i>	02	-
<i>Cupuaçu</i>	02	-
<i>Grama</i>	01	03
<i>Plantas do campo</i>	01	-
<i>Limoeiro</i>	01	-
<i>Cacto</i>	01	02
<i>Jambeiro</i>	01	-
<i>Abacaxi</i>	01	-
<i>Alface</i>	-	02
<i>Pinheiro</i>	-	01
<i>Árvores</i>	04	05
<i>Cheiro verde</i>	-	02
<i>Seriguela</i>	-	02

**QUADRO 03:** Comparativo das respostas dos estudantes para o pré-teste e pós-teste para as questões 02 de ambos os questionários.

Embora o número de citações para samambaias (Pteridófitas) terem recebido um leve acréscimo em relação ao pré-teste e a citação do pinheiro (Gimnosperma), se percebeu avanço pouco significativo em relação a percepção do que seja plantas

com flores e plantas sem flores. A indicação de alguns grupos de plantas que apresentam flores como sendo plantas que não apresentam, permaneceram após a visita à exposição, principalmente aquelas pertencentes ao grupo das monocotiledôneas (com destaque às Arecaceae e Poaceae).

Na terceira questão foi descrita uma situação na qual se afirma que os insetos que visitam as flores estão desaparecendo em decorrência da destruição do ambiente natural. A partir desta situação foram feitas duas perguntas, na primeira (a) foi solicitado aos respondentes que explicassem a relação existente entre esses visitantes e as flores; na segunda (b) se solicitou que discorressem o que poderia acontecer com muitas plantas se seus polinizadores de repente desaparecessem.

Para a questão a os resultados foram organizados em categorias conforme as ideias se apresentaram nos questionários a fim de representar o sentido atribuído pelos estudantes em suas respostas. Neste caso, o termo utilizado como referência foi polinização por ter se destacado entre as respostas. A palavra polinização esteve presente em 30 questionários se apresentando da seguinte forma: isolado (12); associado a reprodução (12), associado a alimentação (06).

*“Esses animais são os polinizadores. Eles fazem com que nasça outra planta”.*

*“Eles contribuem para a reprodução das flores e plantas”.*

*“Sim, as flores produzem o pólen e os visitantes comem o pólen e dispersam o pólen dela na natureza, e quanto mais ele come o seu pólen ela produz mais”.*

*“Os visitantes das flores ajudam na polinização levando o pólen e assim fazer a fecundação que vai gerar os frutos”.*

*“Estes insetos precisam das flores porque é delas que eles tiram seu alimento, e as flores precisam dos insetos para realizar a fecundação e gerar frutos”.*

*“Porque os visitantes polinizam as flores”.*

*“A relação entre elas é que a maioria dos visitantes são polinizadores, que usam o pólen das flores para sua alimentação”.*

*“Para o alimento e para a reprodução”.*

*“Eles carregam o pólen de uma flor para a outra da mesma espécie”.*

Entre os estudantes, um (01) relacionou as visitas que os insetos fazem às flores com a busca por alimentos e para três (03), essas visitas estão relacionadas à reprodução das plantas, porém nessas respostas não há explicação como isso ocorre. Do total de 48 participantes um (01) não respondeu e 13 deram respostas inadequadas à pergunta.

*“Eles acabam ajudando ou até mesmo maltratando a flor tanto no desenvolvimento”.*

*“Os visitantes estão desmatando”.*

*“Que os visitantes estão desmatando e poluindo as florestas e as plantas estão morrendo”.*

*“Porque tem plantas que comem os insetos como a planta carnívora”.*

*“É uma relação muito próxima entre eles. Uma relação de amizade”.*

*“Os visitantes transportam os frutos”.*

Com essas repostas se observa que a pergunta não ficou clara para todos os participantes, já que parte deles não relacionou o contexto do enunciado com a questão. Em algumas respostas se percebe que foram relacionadas à ação humana como no caso do desmatamento e da poluição, e não relacionadas aos insetos que como indica a pergunta. Neste caso não se pode precisar se o instrumento de coleta de dados foi suficientemente claro, ou se foi apenas uma questão de atenção durante a leitura e interpretação do texto em questão.

Após explicarem a relação entre as flores e os insetos visitantes, se questionou sobre o que poderia acontecer com muitas plantas se seus polinizadores de repente desaparecessem. A ideia mais frequente entre os estudantes sobre as consequências para as plantas caso esse evento venha a ocorrer, é a de que as plantas iriam desaparecer ou serem extintas em decorrência da falta de polinização, já que esta é importante para a fecundação, reprodução e desenvolvimento desses

seres. Essa ideia foi pensada por 35 dos 48 estudantes. Para 10 estudantes as plantas morreriam; para 02 não haveria mais frutos e um deles não respondeu.

As palavras mais repetidas nos questionários foram polinização (13), extinção (10), reprodução (09) e fecundação (02). Com essas informações e confrontando-as com os elementos do pré-teste se pode concluir que em parte dos estudantes foram ampliados os conceitos relacionados à importância dos visitantes florais para o processo de polinização, fecundação e desenvolvimento dos vegetais com flores. No pré-teste, 39 estudantes relacionaram as visitas dos visitantes florais a busca por alimentos, coleta de pólen e néctar, apenas 05 relacionaram essa visita ao processo de polinização.

Na questão seguinte foi solicitado aos estudantes explicação sobre o surgimento dos frutos. Para 15 destes estudantes, os frutos surgem a partir da fecundação da flor; para 11 surgem da polinização das flores por agentes polinizadores; de acordo com 10 estudantes, são as flores quem dão origem aos frutos; para 01 estudante os frutos se originam da reprodução sexuada; 04 deles deram respostas parcialmente corretas e 05 deles apresentaram ideias incoerentes a pergunta e, um deles não respondeu.

Foi notável uma evolução significativa quanto a percepção dos respondentes em relação ao surgimento dos frutos após a visita à exposição. No pré-teste 28 estudantes relacionaram a origem dos frutos às flores, contudo não houve explicações de como ocorre esse surgimento. No pós-teste, eles apontaram explicações para esse processo.

*“O fruto surge do carpelo da flor, que é o ovário. Certos insetos e animais agem como agentes polinizadores e é através da polinização que a flor realiza a fecundação, dando origem ao fruto.”*

*“As flores deram origem aos frutos através da fecundação. Primeiro ocorre a polinização, depois a fecundação e o fruto vem nascendo do ovário.”*

*“Muito simples, nas flores existe estames e que no estame tem pólen e que no pólen tem gameta masculino e que será transportado pelos insetos polinizadores para outras flores da mesma espécie e que entrará em contato com o carpelo que tem o gameta feminino, e ocorre a fecundação e por bem o fruto.”*

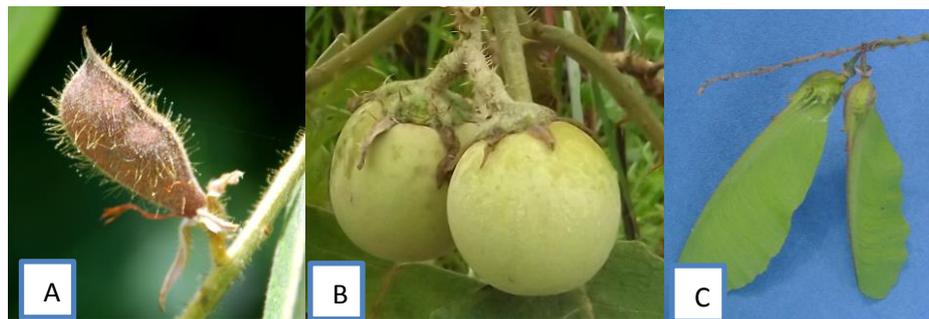
*“As flores foram fecundadas e assim surgiu o fruto.”*

*“Porque o pólen caiu no carpelo, penetrou nos óvulos e destes óvulos nasceu um fruto”.*

*“Os polinizadores pegaram o pólen, para acontecer a polinização.”*

Ao analisar as respostas se observa ampliação no vocabulário em relação aos termos utilizados para explicarem o processo de formação dos frutos. No pós-teste a maioria dos participantes deu respostas adequadas. Foram 36 estudantes que responderam com coerência evidenciando assim, que a exposição contribuiu para ampliar os assuntos em relação ao pré-teste.

Na questão cinco foi solicitado que os estudantes analisassem uma figura contendo três tipos de frutos, e depois indicassem o modo como cada um deles poderia ser dispersos na natureza (Figura 19).



**FIGURA 19:** Questão cinco do questionário pós-teste.

Para a figura A, a resposta mais frequente foi a de que os frutos se abrem e as sementes caem. Essa explicação foi atribuída por 22 respondentes. O vento e os animais também foram mencionados como os responsáveis por essa disseminação, nas seguintes proporções: oito apontaram o vento e oito os animais. Dentre os 48 respondentes, três se abstiveram de responder, e sete deram respostas que fugiram totalmente do tema abordado, portanto, consideradas inadequadas. Na figura B, 42 respondentes indicaram os animais como os responsáveis pela disseminação desse fruto; um indicou o vento e outro indicou os polinizadores; quatro afirmaram ser o próprio fruto o responsável pela disseminação, quando este se abre e as sementes caem. Três estudantes não responderam. Para C, o vento foi a resposta que mais se repetiu, ele foi mencionado por 39 estudantes; seis disseram ser a própria planta quem dissemina suas sementes e três não responderam.

Na última questão, os estudantes explicaram o porquê das plantas com flores terem obtido mais sucesso na ocupação do planeta, do que as plantas sem flores. Das explicações, 14 delas afirmam ser devido à ação dos agentes polinizadores e a polinização; 06 relacionam esse sucesso aos frutos, já que estes contribuem para que haja disseminação das sementes ao servirem de alimentos para animais; em três, são as sementes as responsáveis por essa conquista. Três estudantes não responderam e os demais (22) responderam insatisfatoriamente.

O Quadro 04 apresenta uma síntese das principais ideias âncoras dos estudantes em relação ao assunto morfologia floral e função das flores, antes e após a aplicação do organizador prévio (exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado”).

IDEIA ÂNCORA	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Morfologia floral	As flores foram representadas predominantemente em forma de margarida contendo apenas como verticilo as pétalas e uma estrutura esférica desenhada na região central da flor, a qual foi denominada “miolo”.	As ideias foram ampliadas, vários verticilos foram mencionados, tais como: pétala, sépala, estames e estigmas.
Visitantes florais e polinização	A relação mais apontada foi referente a alimentação.	As concepções apontaram relação com a alimentação e também para a reprodução.
Aspectos sobre a importância da reprodução	As percepções apresentadas foram em relação as formas de reprodução: sexuada, assexuada, sementes, pássaros que agem liberando sementes nas fezes, o homem ao plantar sementes e por meio do pólen.	A reprodução é considerada como um mecanismo importante para a perpetuação das espécies vegetais no planeta.
Dispersão de frutos e sementes	Os estudantes têm subsunçores pré-estabelecidos sobre algumas formas de dispersão. Consideram os animais e o vento como principais agentes dispersores.	As explicações foram semelhantes as apresentadas no pré-teste.

**QUADRO 04:** Comparativo das ideias âncoras dos estudantes para o pré-teste e pós-teste.

A análise dos dados à luz da TAS aqui proposta, se pode inferir que os resultados obtidos foram positivos porque foram ampliadas as ideias âncoras. As principais dúvidas que se mantiveram, foi em relação a distinguir plantas sem flores e plantas com flores, como também sobre o porquê do sucesso na ocupação das plantas com flores no planeta. Nas demais se percebeu que os estudantes ampliaram as concepções prévias, afirmando assim, que a exposição teve papel importante nessa evolução.

Na exposição os conteúdos foram tratados respeitando o que objetiva a TAS, ou seja, foram abordados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade (MOREIRA, 1982). Deste modo, não utilizou a dinâmica de uma aula, onde o professor dispõe de maior tempo para conduzir o processo de ensino e aprendizagem e, sobretudo, abordar os conteúdos com elevado nível de diferenciação e detalhamento (MOREIRA, 1982).

O ensino deve mobilizar a estrutura cognitiva do aprendiz, a fim de permitir que este construa seus saberes, e não apenas decore e repita o que lhe é transmitido. Para que o ensino seja significativo, deve se apropriar de metodologias pensadas, significadas e construídas a partir das experiências do aprendiz, e não apenas, do professor. Esse fazer pedagógico poderá ser uma alternativa para minimizar as barreiras que o ensino de botânica por vezes apresenta, ou seja, focado no livro didático e na memorização sem nenhuma relação com o contexto social e cultural do aprendiz.

Sem dúvida, o professor além de ser educador e transmissor de conhecimento deve atuar, ao mesmo tempo, como um mediador. Ou seja, o professor deve se colocar como ponte entre o estudante e o conhecimento para que, desta forma, o aluno aprenda a “pensar” e a questionar por si mesmo e não mais receba passivamente as informações como se fosse um depósito do educador (BULGRAEN, 2010, p.31)

A importância da mediação do professor não deve ser minimizada em detrimento de uma ação como a aqui recorrida. A exposição contribuiu para mobilizar a atenção, a motivação, o interesse e, até estimular as relações entre os pares. Porém, não deve ser utilizada como fim, mas para despertar o interesse dos aprendizes para o prazer de aprender algo que a primeira vista não se mostre prazeroso e importante, como é o caso da botânica.

Os alunos e professores do ensino fundamental e médio enriquecem os conteúdos desenvolvidos em sala de aula, numa experiência não-formal. Os visitantes melhoram sua percepção de ciência, em especial em relação aos conceitos que conheciam antes (COUTINHO-SILVA, et al., 2005 p. 25).

As exposições devem cumprir um papel importante como atividade de DC, que é o de aproximar os conhecimentos científicos ao público leigo. Ademais, utilizar uma linguagem acessível e dinâmica, a fim de atrair cada vez mais esse público em conhecer os produtos da ciência de maneira lúdica e menos densa.

No que se refere a exposições dos museus de ciências, o processo relaciona-se tanto com a necessidade de tornar as informações apresentadas em textos, objetos e multimídias acessíveis ao público visitante, quanto a proporcionar momentos de prazer e deleite, ludicidade e contemplação (MARANDINO, 2005, p.163).

Em espaços onde são desenvolvidas exposições, os organizadores devem pensar e adequar suas atividades com vistas ao público que recebe. Com essa perspectiva, a exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” se apossou de vários materiais, a fim de propiciar inúmeras experiências a seus visitantes, valorizando os recursos da região. Os materiais vivos que integraram a exposição foram plantas nativas, por essa razão, muitas destas foram reconhecidas pelos estudantes. O fato de serem familiares a eles pode ter favorecido a mobilização da estrutura cognitiva o que conseqüentemente pode ter favorecido o ancoramento de conceitos e assuntos sobre as relações entre plantas, polinizadores e os demais assuntos discutidos nessa atividade, como representados nos dados.

Em geral, o ensino de Botânica é realizado de modo linear e pouco relacionado com as especificidades de cada região e com a experiência do aluno. Assim, conceitos botânicos são definidos por meio de um vocabulário extremamente técnico, sem apresentar um significado para o aluno, chegando a tal ponto que os mesmos não conseguem associar que as plantas são seres vivos (FLORES, 2014, p.14).

Outro fator importante foi o uso de um vocabulário acessível e pertinente a faixa etária dos estudantes. A visita à exposição proporcionou aos estudantes enriquecimento no vocabulário com termos científicos referentes a botânica como se vê nas questões relacionadas aos verticilos floral, polinização e dispersão dos frutos.

Ao ensinar temas voltados à botânica é preciso considerar as necessidades pessoais, sociais e o contexto no qual os atores do ensino-aprendizado estão envolvidos (FIGUEIREDO, 2012). Por isso a importância atribuída aos

conhecimentos prévios. Identificá-los e utilizá-los como ponte de ligação para ensinar um novo conceito é a maneira mais inteligente de iniciar o ensino desse novo conceito.

Focar o ensino em uma estratégia que prioriza a memorização de termos poucos ou sem significados que não serão utilizados no cotidiano desses aprendizes dificilmente torna a aprendizagem significativa. Os termos técnicos passam a ter sentido se os estudantes tiverem exemplos e oportunidades suficientes para usá-las, caso contrário só irão sobrecarregar a memória dos estudantes com palavras inúteis (KRASILCHIK, 2011). O ensino e a aprendizagem devem ser prazerosos e significativos, caso não sejam, o ensino não terá sentido e a aprendizagem não se justifica.

Mobilizar a estrutura cognitiva do aprendiz para introduzir novos conceitos a fim de proporcionar aprendizagem significativa é defendida por Ausubel, autor que fundamenta esta pesquisa. Se o estudante não tiver posse dos subsunçores necessários é importante o uso dos organizadores prévios

[...] ser um enunciado, uma pergunta, uma situação-problema, uma demonstração, um filme, uma leitura introdutória, uma simulação. Pode ser também uma aula que precede um conjunto de outras aulas. As possibilidades são muitas, mas **a condição é que preceda a apresentação do material de aprendizagem e que seja mais abrangente, mais geral e inclusivo do que este** (MOREIRA, 2013, p. 14).

Assim, pode-se considerar a exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” com potencial como organizador prévio para o ensino de morfologia floral como se percebe nos resultados. Embora não se tenha dados sobre o desempenho dos estudantes durante o período em que o conteúdo de botânica foi trabalhado em sala de aula, a exposição contribuiu para mobilizar os subsunçores já presentes e criar outros inexistentes, mas necessários.

## PRODUTOS DA PESQUISA

A fim de cumprir uma das etapas do mestrado, foram construídos dois produtos: um voltado para complementar parte da exposição no tema morfologia e função das flores; e, o segundo voltado para auxiliar os professores com sugestões de como utilizar a exposição “Descobrimos os segredos das flores do lavrado” como organizador prévio para o ensino de morfologia floral.

Para complementar as atividades interativas voltadas ao tema morfologia florais e formação de frutos da exposição foram produzidos três produtos: um jogo interativo nomeado “Jogo das flores”, “Laminário do desenvolvimento externo dos frutos”, “Caixa de frutos” e palavras cruzadas para serem respondidas pelos visitantes ao final da exposição. Estes produtos foram discutidos e apresentados no capítulo 2 desta dissertação.

Para auxiliar o professor de sétimo ano no ensino de morfologia floral foi elaborado um folder (Figura 20) como recurso didático para o ensino de morfologia floral. Neste material são apresentadas informações sobre a exposição e como os professores poderão utilizá-la para no ensino de botânica. Como sugestões de atividades foram propostos questionários, tempo de permanência na exposição, os temas tratados e como avaliar a exposição ao final da atividade de visita. Estes questionários poderão ser aplicados com os estudantes na própria escola.

Neste material de divulgação da exposição (folder) é ressaltada a importância da participação do professor em todas as etapas durante o planejamento da visita com sugestões de como organizar uma atividade didática utilizando a exposição.

O folder ficará disponível na forma digital e será enviado por email aos professores no momento do agendamento da exposição no herbário do Museu Integrado de Roraima (MIRR) para trabalhar morfologia floral.

### Conhecendo a exposição "Descobrimo os segredos das flores de Roraima"

A exposição "Descobrimo os segredos das flores do lavrado" é uma atividade de divulgação científica de iniciativa da equipe do Museu Integrado de Roraima, com objetivo principal de "estimular a interpretação de conceitos botânicos relacionados à morfologia e evolução da flor", além de "reforçar a importância da preservação do lavrado como patrimônio ambiental e cultural do povo de Roraima" e contribuir "para a melhoria do ensino de ciências".



Realização:



Financiamento



Elaboração folder:

Claudete Cordeiro dos Anjos & Andreia da Silva Flores



**MATERIAL DE APOIO AOS  
PROFESSORES DO ENSINO  
FUNDAMENTAL PARA O  
ENSINO DE BOTÂNICA**

Senhor (a) professor (a),

Ao pretender participar junto com seus estudantes de uma atividade de divulgação científica em espaços fora do ambiente escolar – espaços não formais de ensino –, é importante planejar todas as etapas da visita (antes, durante e após), a fim de evitar possíveis transtornos que possam interferir nos objetivos propostos.

Na exposição "Descobrimo os segredos das flores do lavrado" podem ser explorados conteúdos da área de botânica relacionados à Morfologia floral; Polinização e reprodução; Dispersão de sementes; Formação de frutos e Preservação ambiental. Estes temas são tratados utilizando referenciais regionais para aproximar o aluno com a botânica.

Realizar visita prévia é muito importante para um primeiro contato com os objetos para que se possa conhecer o espaço e as possibilidades de uso dos materiais disponíveis. Neste momento converse com os monitores. Fale sobre seus objetivos com a visita. Veja se o que pode ser explorado na visita. No planejamento contemple momentos onde possa interagir. Não deixe toda responsabilidade com os monitores.

É importante planejar todas as atividades que pretende desenvolver com os estudantes, ou

seja, atividades que antecederão a visita, o que irá explorar durante e, que fará após a visita.

Sugerimos que antes da visita você realize atividades para despertar nos estudantes o interesse e motivação em participar da atividade. Fale dos materiais e do espaço, mas sem dar detalhes. Isso poderá despertar a curiosidade.

Uma sugestão que é oferecida aos professores é o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conteúdos que se pretende explorar na exposição. Isto pode ser feito, por exemplo, na forma de questionários antes da visita à exposição.

Exemplo de questionário a ser aplicado:

1. Desenhe uma flor, identifique as suas partes e cite a função de cada parte.
2. Todas as plantas possuem flores? Se não, quais não apresentam?
3. Você já observou alguns animais visitando as flores? Quais animais você observou?
4. Por que estes animais visitam as flores?
5. Como as plantas se reproduzem?
6. Como surgem os frutos nas plantas?
7. Você poderia explicar alguns modos como as plantas espalham suas sementes na natureza?

Durante a exposição, você pode interagir com seus alunos e os monitores, enfatizando as dificuldades que surgiram nas respostas do questionário.

Mas não se esqueça de discutir com os estudantes suas impressões sobre o evento. É importante que eles percebam que foi uma atividade planejada.

Após a visita, avalie os resultados da exposição. Pode ser por meio do uso de um questionário ou discussão com o grupo. Uma atividade bem planejada tem início, meio e fim.

Se considere peça-chave no sucesso da atividade. Ninguém melhor que você para saber as potencialidades e as dificuldades de sua turma. Insira-os no planejamento. Escute-os.

Os monitores por si só não poderão identificar as necessidades dos estudantes. Interaja com os monitores, objetos e estudantes durante a exposição. Sua participação é de essencial importância



FIGURA 20: Folder

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

No percurso trilhado para a realização deste estudo foi se revelando a cada passo dado, quão importante é a problemática existente na área do ensino/aprendizagem de Botânica. Em cada leitura realizada as dificuldades se confirmavam nas vozes dos pesquisadores que buscam respostas e possíveis soluções para ao menos minimizar a defasagem encontrada nesta área de estudo.

A falta de interesse e motivação para aprender conceitos botânicos é consequência de fatores como metodologias de ensino desestimulantes, não contextualização dos temas e excesso de termos não usuais. Essas dificuldades não se limitam apenas a educação básica, mas se estende ao ensino superior. Em decorrência dessas limitações, alguns educadores acabam por reproduzir na prática levando a continuidade.

Neste cenário, as buscas de novas metodologias ou de recursos auxiliares se mostram uma importante fonte de novos estímulos para o ensino de botânica. Estimular o estudante a refletir sobre sua relação com o meio ambiente e, em particular com as plantas pode contribuir para a mudança de atitude em relação a sua visão sobre a botânica.

Assim, a diversificação das estratégias didáticas pode oferecer mais oportunidades de estímulo para o aprender. Dentre essas estratégias se inserem os materiais de Divulgação Científica (DC) e os espaços não formais de ensino. O potencial didático desses recursos são relevantes no auxílio a educação formal. Contribuem para despertar a motivação, interesse e o diálogo entre os colegas, além de ampliar as possibilidades de escolhas pelos interesses naquilo que se quer aprender. Neste contexto, as exposições são vistas como recursos complementares à educação formal desenvolvida na escola – espaço formal de ensino. Nessa complementariedade há compartilhamento de saberes de forma lúdica, interativa e multidisciplinar. Esses materiais de DC podem ser utilizados para introduzir um novo conceito, reforçar conceitos ou para finalizar uma unidade de ensino.

Dentre as possibilidades de uso das exposições, pode-se inserir o potencial como organizador prévio. Considerando que organizadores prévios são materiais introduzidos antes de novo material de aprendizagem e que não são sumários nem introdução, e cuja função é servir de ponte entre o que aprendiz sabe e o que precisa saber, até que formem subsunçores que ancorem o novo conceito, essa

exposição se mostra como um recurso interessante aos estudantes pela diversidade de materiais, interatividade e contextualização.

Na experiência desse estudo, a exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” contribuiu para mobilizar a estrutura cognitiva dos estudantes em relação aos conceitos propostos. Essa afirmação é fundamentada nos resultados do pós-teste que se mostraram positivos quando comparados com dados do pré-teste. Deste modo se pode considerar que como organizador prévio a exposição desempenhou papel importante e pode ser utilizada por professores para esse fim.

Contudo, para se obter bom resultado com o uso de organizador prévio é importante que o professor conheça as necessidades e potencialidades da sua turma. Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes é o primeiro passo. Em posse dessa informação, se pode pensar nos materiais que funcionarão como organizador prévio. Ao optar por um organizador é necessário que o professor conheça também suas potencialidades, bem como suas deficiências. Não há como explorar todo o potencial de um material se não tiver conhecimento suficiente dos objetos. Na exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado” como organizador prévio para o ensino de morfologia floral, se percebeu a necessidade de maior interação do professor.

Apesar dos bons resultados obtidos, se considerou que estes poderiam ter sido mais significados se o planejamento das atividades a serem realizadas antes, durante e após a visitação tivessem sido em conjunto com o professor das turmas. A contribuição do professor neste processo é essencial, uma vez que o seu conhecimento sobre a turma é indispensável na mediação entre estudante, objetos e monitores e vice-versa. Além disso, a participação do educador deve ser ativa durante todo o processo, e não apenas como acompanhante e expectador.

## REFERÊNCIAS

- ALBAGLI, S. **Divulgação científica**: informação científica para a cidadania? *Ciência da Informação*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404. 1996.
- ARRAIS, M. das G. M., SOUSA, G. M. de. e MASRUA, M. L. de A. **O Ensino de Botânica**: Investigando dificuldades na prática docente. *Revista da SBEnBio*, n.7, 2014. Disponível em: <<http://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0115-2.pdf>>. Acesso: 25 de maio de 2016.
- AULER, D; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, v.7, n.1, p.1-13, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>. Acesso em: 28 de jan. de 2015.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana. 1980.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Plátano Edições Técnicas, 2003.
- AYRES, A.C. M.; SELLES, S. E. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 2, 2012.
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. **Educação não-formal**. *Ciência e Cultura*. v. 57, n.4, São Paulo Oct./Dec. 2005. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400013&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=S000967252005000400013&script=sci_arttext) Acesso em: 29 de jan. de 2015.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.136p.
- \_\_\_\_\_. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC, SEF, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. 2. ed. Rio de Janeiro, 2000.
- BUENO, W. C. **Jornalismo científico**: conceitos e funções. *Ciência e cultura*, v. 37, n. 9, pp. 1420-1427, 1985.
- \_\_\_\_\_. **Comunicação científica e divulgação científica**: aproximações e rupturas conceituais. *Londrina*, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/6585/6761>. Acesso: 28 de jan. de 2015.
- BULGRAEN, V. C. **O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento**. *Revista Conteúdo, Capivari*, v.1, n.4, ago./dez. 2010.

CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M, P de. et. al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

CAVASSAN, O. ; SILVA, P. G. P. **A influência da imagem estrangeira para o estudo da botânica no ensino fundamental**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5, n. 1, 2005.

CAZELLI, S.; COIMBRA, C.A.Q. **Proposta para a avaliação da prática pedagógica de professores**. Ensino em Re-Vista, v.20, n.1, p.133-148, jan./jun. 2013. Disponível: <[http://www.mast.br/informast\\_mensal/2014/janeiro\\_2014/artigos/artigos\\_janeiro\\_01.pdf](http://www.mast.br/informast_mensal/2014/janeiro_2014/artigos/artigos_janeiro_01.pdf)>. Acesso: 16 de fev. de 2015.

CHASSOT, A. **Educação conSciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

\_\_\_\_\_. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: editora Unijuí. 2000.

CHAVES, E. B. et al. **Ludo Vegetal: uma nova alternativa para a aprendizagem de Botânica**. Revista Brasileira de Biociências, v. 13, n. 3, p. 194-200. 2015. Disponível em: < <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/3372>>. Acesso em: 29 de maio de 2016.

COSTA, C. S. da., PRADO, E. & FLORES, A. S. et al. Glossário ilustrado das principais estruturas das plantas vasculares. In: FLORES, A. S., RODRIGUES, R. S. **Ensinado botânica nas florestas no sul do Estado de Roraima**. Boa Vista: UERR, p. 31-44, 2014.

COSTA, M. V. **Material instrucional para ensino de botânica**: CD-ROM possibilitador da aprendizagem significativa no Ensino Médio. 2011. 148 f. Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências. Campo Grande. Mato Grosso do Sul, 2011.

COUTINHO-SILVA, R. C. et al., **Interação museu de ciências – universidade**: contribuições para o ensino não-formal de ciências. Ciência e Cultura v. 57, n. 4. p. 24-25. Disponível em: <<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a15v57n4.pdf>>. Acesso em: 20 de maio de 2016.

FARIA, A. C. G.. **Exposições: do monólogo ao diálogo tendo como proposta de estímulo a mediação em museus**. In: Museus e Comunicação: exposições como objeto de estudo. BENCHETRIT, Sarah Fassa; BEZERRA, Rafael Zamorano; MAGALHÃES; Aline Montenegro. (Orgs) Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, p.345-356, 2010.

FARIA, R.L., JACOBUCCHI, D.F.C. & OLIVEIRA, R.C. **Possibilidades de ensino de botânica em um espaço não-formal de educação na percepção de professoras de ciências**. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v. 13, n. 1, pp. 87-103, 2011.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A. & AMARAL, F. C. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** In: Anais do II Seminário Hispano Brasileiro - CTS, p. 488-498, 2012.

FIOD, E. G. M. **Ensino de 2º grau, hoje:** a reafirmação do óbvio. Revista Perspectiva, v.1, n.1, pp.85–98, ago./dez. 1983. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/8319/7650>. Acesso em: 30 de jan. de 2015.

FISHER, L. **A ciência no cotidiano:** como aproveitar a ciência nas atividades do dia-a-dia. Rio de Janeiro. Zahar, 2004.

FLORES, A. S. **“Os segredos das flores dos lavrados”:** Relato de uma ação educativa na área de Botânica no extremo norte do Brasil. Boletim do Museu Integrado de Roraima v.8, n. 1. 2014.

FONSECA, K. da S. **O estágio em museu de ciência e a importância da mediação de exposições científicas na formação do professor de Geografia.** In: ENPEG. 10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. 30 de agosto a 2 de setembro de 2009, Porto Alegre. Disponível em: [http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P\(24\).pd](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/Poster/P(24).pd). Acesso em: 09 de fev. de 2015.

FOUREZ, G. **Crise no ensino de ciências?** Investigações em Ensino de Ciências, v.8, n.2, 2003. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo\\_ID99/v8\\_n2\\_a2003.pdf](http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID99/v8_n2_a2003.pdf). Acesso em: 30 de jan. de 2015

GOHN, M. da G. **Educação Não-Formal no Brasil: anos 90.** Cidadania/Textos n.10.p. 1-138, novembro, 1997.

\_\_\_\_\_. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas.** Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v14n50/30405.pdf> Acesso em: 18 de Jul. de 2014.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral (Campinas, SP)** – Subsídios para atividades de ensino de não formal de botânica. 2007. 280 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia. São Paulo, 2007.

JACOBUCCI, D.F.C. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica.** Em extensão, Uberlândia, v.7: 55-66. 2008.

KINOSHITA, L.S. et al. 2006. **A Botânica no Ensino Básico:** relatos de uma experiência transformadora. São Paulo: Rima.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EDUSP, 1987.

\_\_\_\_\_. **Reformas e realidade:** o caso do ensino de ciências. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v.14, n.1, p. 85-93, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 15 de Jan. de 2015.

\_\_\_\_\_. **Prática de Ensino de biologia**. 4. ed. 3 Reimp. São Paulo: Edusp, 2011.

\_\_\_\_\_ e MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. Editora moderna. 2007.

LARA, I. C. M. de. et al. **Museu interativo e a sala de aula**: uma proposta interdisciplinar na área das ciências naturais, matemática e suas tecnologias. In: Caderno pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 41-59, 2013. Disponível em: <<http://www.univates.br/revistas/index.php/cadped/article/viewFile/616/442>>. Acesso em: 16 de fev. de 2015.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 03, n 1 – jun. 2001. Disponível em: <<http://nutes2.nutes.ufrj.br/coordenacao/textosapoio/tap-si-04.pdf>>. Acesso em: 29 de Jul. de 2014.

MACHADO, C. G.; ROCCA, M. A. Protocolos para o estudo de polinização por aves. In: IURY ACCORDI; STRAUBE, F. C.; VON MATTER, S. (Org.). **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de janeiro: Technical Books, p. 471-490. 2010.

MARANDINO, M. **Museu e escola**: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, Vera Maria (Org.). Reinventar a escola. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 189-220, 2000.

MARANDINO, M.: A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciência. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 161-81, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/08.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2016.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

\_\_\_\_\_. **Interfaces na relação museu-escola**. Cadernos Catarinenses no Ensino da Física, 18 (1), 85-100. 2001a.

\_\_\_\_\_. **O Conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências**: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001b. 434 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001b. Disponível em: <[http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/marandino\\_2001.pdf](http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/marandino_2001.pdf)>. Acesso em: 29 Jul. de 2014.

\_\_\_\_\_. **Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências**. Bauru: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 3(1): 103-109, 2003.

\_\_\_\_\_ (Org.) **Educação em Museus: a mediação em foco.** São Paulo, SP: Geenf/FEUSP, 2008.

MELO, E. A. et al., **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios.** Scientia plena, vol. 8, n. 10. 2012. Disponível em: <<https://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/viewFile/492/575>>. Acesso em Janeiro de 2016.

MONTEIRO, E. P.; SILVA, M. P. **Promovendo a divulgação científica em sala de aula pelo uso da Revista Ciência Hoje das crianças.** Rev. ARETÉ | Manaus | v.7 | n.13, p.61-74. 2014.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem.** 2. ed. ampl. – São Paulo: E.P.U, 2011.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais.** Textos de Apoio ao Professor de Física, Vol. 24, N. 6, 2013, do PPGEEnFis/IF-UFRGS, Brasil. <Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigmapasport.pdf>. Acesso em: 03 de junho de 2016.

MOREIRA, M. A., MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006

\_\_\_\_\_ et al. **Organizadores prévios como estratégia para facilitar a aprendizagem significativa.** Cad. Pesq., São Paulo, 41-53, fev. 1982. Disponível em:<<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf>>. Acesso em: 29 de jul. de 2014.

\_\_\_\_\_. **Organizadores prévios e aprendizagem significativa.** Revista Chilena de Educación Científica, v. 7, n. 2, p. 23-30, 2008.

\_\_\_\_\_. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós - Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2020. Aceito para publicação, Currículum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em:<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>. Acesso em: 08 de mar. De 2015.

NADAL, B. G. (Org). **Práticas pedagógicas nos anos iniciais: concepção e ação.** Ponta Grossa: UEPG, 2007.

NASCIMENTO, T G. **Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências.** Ciência em tela – v.1, n. 2, 2008.

OLIVEIRA, R. I. de; GASTAL, M. L. de A. **Educação Formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009. Florianópolis, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1674.pdf>. Acesso em: 29 de jan. de 2015.

PACHECO, V.F.et al. **A exposição científica “A USP vai à sua Escola” como instrumento motivacional para a aprendizagem.** Genética na Escola v.4, p. 14-22 2009.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. **A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico**. Ciência em tela. v. 4, n.1 2011.

PINHEIRO, M. et al. Polinização por abelhas In: Rech, A.; Agostini, K.; Machado, I.C.S. ; Oliveira, P.E.A.M.. (Org.). **Biologia da Polinização**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora Projeto Cultural, v. 1, p. 205-233. 2015.

PORTO, F. de S. ZIMMERMANN, E. HARTMANN, Â. M. **Exposições museológicas para aprendizagem de física em espaços formais de educação: um estudo de caso**. Cadernos Brasileiros de Ensino de Física, v. 27, n. 1: p. 26-62, abr. 2010.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Tradução Naila Freitas. 5 ed., Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. 2012. 145 f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – Mato Grosso do Sul, 2012.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 5. ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999.

RECH, A. R., **Biologia da polinização**. Rio de Janeiro: Projeto cultural, v. 1. 532 págs, 2014.

RENDEIRO, M. F. B.; GONÇALVES, C. B. **Divulgação e popularização da ciência: relato de experiência do projeto “ciência às 7 e meia”**. ARETÉ, v.7, n.13, p.222-231, 2014.

SAMPIERRE, H. R.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B. **Metodologia de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de Botânica manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

SILVA, A. R. da., CARMO, S. H. L.; MENEZES, M. P. M. **Materiais didáticos alternativos para o ensino de Botânica**. In: 64<sup>o</sup> Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte 10-15 de Novembro de 2013. Disponível em: <<http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins18861id4973.pdf>>. Acesso: 26 de maio de 2016.

SILVA, J. R. S. **Princípios de pesquisa na área de educação: análise de dados**. 2011. Disponível em: <[http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br\\_Silva2011\\_MetEdu](http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br_Silva2011_MetEdu)>. Acesso: 20 de julho de 2015.

SILVA, P. G. P. da. **O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 2008. 146 f. Tese (Doutorado em educação) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008. Disponível em: [http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES\\_DOUT/TES\\_DOUT2008\\_0328\\_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf](http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT2008_0328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf). Acesso em: 18 de jan. de 2015.

SOUZA, D. L. EVANGELISTA-RODRIGUES, A. **As Abelhas Como Agentes Polinizadores.** REDVET. Revista electrónica de Veterinaria 1695-7504 2007. Vol. III, Número 3. Disponível em: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n030307/030710.pdf>. Acesso em: 03 de abril de 2016.

SOUZA, V.C., FLORES, T.B. & LORENZI, H. 2013. **Introdução à Botânica.** Morfologia. Instituto Plantarum, São Paulo, 2013.

STUDART, D. C. **Museus e Centros de Ciência na esteira da Diversidade e da Cidadania.** Museologia & Interdisciplinaridade. Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciência da Informação da Universidade de Brasília, v.1, n.1, jan/jul, p. 32-48. 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. **O livro didático de ciências no ensino fundamental** – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08>. Acesso: 10 de Jan. de 2015.

VIEIRA, V. BIANCONI, M. L. e DIAS, M. **Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências.** *Ciência e Cultura* (versão online), v. 57, n.4, São Paulo, Oct./Dec. 2005. Disponível em: [http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s000967252005000400014&script=sci\\_arttext](http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?pid=s000967252005000400014&script=sci_arttext). Acesso em: 09 de fev. de 2015.

VIOLA, M. G. **Estudo sobre a concepção de flor para educandos de uma escola estadual de educação básica em Porto Alegre, RS.** Dissertação (Mestrado), Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, Porto Alegre – Rio Grande do Sul, 111 f. 2011.

VYGOTSKY, L. S. **Formação social da mente.** 3. ed., São Paulo: Martins Fontes, 1989.

## **APÊNDICES**



ESTADO DE RORAIMA  
 UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO 1 (PRÉ-TESTE)

Pesquisadora: Claudete Cordeiro dos Anjos

Orientadora: Dra. Andréia Silva Flores

**Título da pesquisa: Contribuições da Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como subsídios no ensino do conceito de flor**

1. Desenhe uma flor e identifique as suas partes (Morfologia)

2. Todas as plantas possuem flores?

( ) Sim

( ) Não. Quais não apresentam? \_\_\_\_\_

3. Você já observou alguns animais visitando as flores?

( ) Sim. Quais animais você observou? \_\_\_\_\_

( ) Não

4. Por que estes animais visitam as flores? \_\_\_\_\_

---



---



---

5. Como as plantas se reproduzem? \_\_\_\_\_

---



---



---

6. Como surgem os frutos nas plantas?

---

---

---

---

7. Você poderia explicar alguns modos como as plantas espalham suas sementes na natureza?

---

---

---

---

Agradecemos sua participação!



## **APÊNDICE 2 - AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO PELOS ESTUDANTES**

1. Você gostou deste evento como um todo?  
 Gostei muito  Gostei  Neutro  Não gostei  Não gostei nem um pouco
2. Você acha que é importante ocorrer um evento como este?  
 Sim, muito importante  Sim, é importante  Neutro  Não é importante  
 Não é importante de forma alguma
3. Você acha que aprendeu com este evento?  
 Sim, aprendi muito  Sim, aprendi  Neutro  Não, não aprendi  Não aprendi nada
4. Você gostaria que seu professor discutisse os assuntos da exposição durante suas aulas?  
 Sim, muito  Sim  Neutro  Não  Não, nem pensar
5. Você acha que o tempo que vocês tiveram para visitar a exposição foi:  
 Excessivo  Pouco mais do que suficiente  Suficiente  Pouco  Muito pouco
6. Você acha que a distribuição dos objetos na exposição foi:  
 Excelente  Boa  Neutro  Inadequada  Péssima
7. Você acha que o atendimento ao aluno pelos monitores foi:  
 Excelente  Bom  Neutro  Ruim  Péssimo
8. Você gostou da seção sobre as savanas?  
 Gostei muito  Gostei  Neutro  Não gostei  Não gostei nem um pouco
9. Você acha que aprendeu alguma coisa na seção sobre as savanas?  
 Sim, aprendi muito  Sim, aprendi  Neutro  Não, não aprendi  Não aprendi nada
10. Você gostou da seção sobre as flores?  
 Gostei muito  Gostei  Neutro  Não gostei  Não gostei nem um pouco
11. Você acha que aprendeu alguma coisa na seção sobre as flores?  
 Sim, aprendi muito  Sim, aprendi  Neutro  Não, não aprendi  Não aprendi nada
12. Você gostou da seção sobre a formação de frutos?  
 Gostei muito  Gostei  Neutro  Não gostei  Não gostei nem um pouco
13. Você acha que aprendeu alguma coisa na seção sobre a formação de frutos?  
 Sim, aprendi muito  Sim, aprendi  Neutro  Não, não aprendi  Não aprendi nada



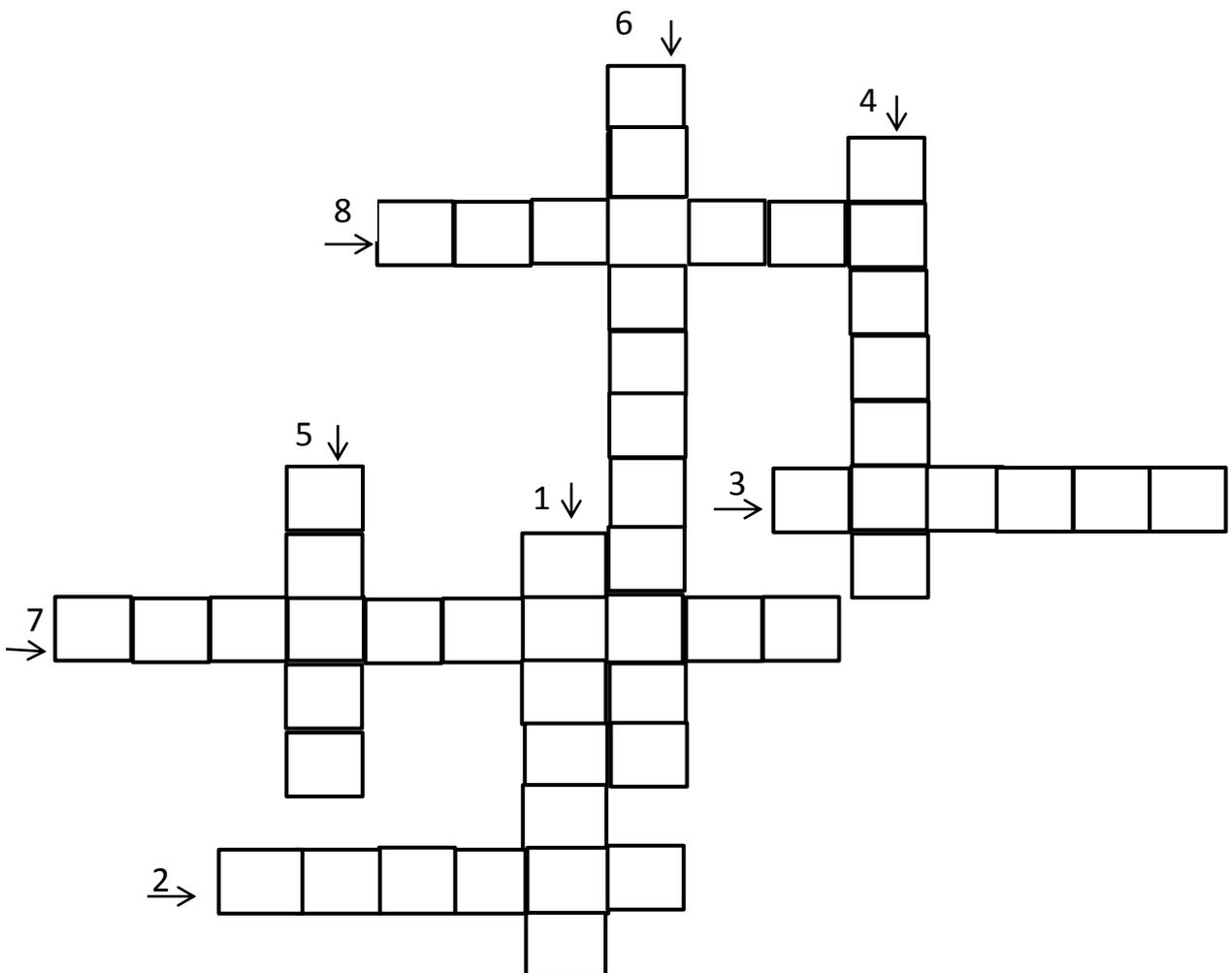
ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



### APÊNDICE 3 - PALAVRAS CRUZADAS SOBRE AS FLORES

#### Atividade da exposição “Descobrimo os segredos das flores do lavrado”

1. Parte da flor que origina o fruto
2. Parte da flor que atrai os polinizadores
3. Protege as pétalas quando as flores estão na fase de botão
4. Parte da flor onde são produzidos os grãos de pólen
5. Estrutura madura que contém as sementes
6. Transporte dos grãos de pólen de uma flor para outra
7. Processo no qual o óvulo recebe os gametas masculinos pelo tubo polínico
8. Principal polinizador das Angiospermas





ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC



#### **APÊNDICE 4 - ITENS PARA AVALIAÇÃO DURANTE A OBSERVAÇÃO EM EQUIPE**

**Título da pesquisa: Contribuições da Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como subsídios no ensino do conceito de flor**

Pesquisadora: Claudete Cordeiro dos Anjos

Orientadora: Dra Andréia Silva Flores

1. Atenção pelos alunos na explicação do monitor, texto nos painéis
2. Tempo de observação nos painéis
3. Formulação de perguntas para os monitores sobre os temas nos painéis
4. Organização da turma durante a visita
5. Atenção pelos alunos durante visualização nos equipamentos ópticos
6. Formulação de perguntas para os monitores durante a visualização nas lupas
7. Comentários entre os alunos sobre a exposição e a atividade



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



## APÊNDICE 5 - QUESTIONÁRIO 2 (AVALIAÇÃO DA EXPOSIÇÃO COMO ORGANIZADOR PRÉVIO)

**Título da pesquisa: Contribuições da Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como subsídios no ensino do conceito de flor**

Pesquisadora: Claudete Cordeiro dos Anjos

Orientadora: Dra Andréia Silva Flores

Nome: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

1. Na foto abaixo ligue o nome das flores na coluna 1 e depois associe com a coluna 2 a função de uma das partes da flor:”



Coluna 1

- 1 . Estame
- 2 . Carpelo
- 3 . Sépala
- 4 . Pétala

Coluna 2

- ( ) Estrutura que origina o fruto após a fecundação
- ( ) Protege as pétalas quando a flor está em botão.
- ( ) Estrutura que atrai os polinizadores.
- ( ) Estrutura onde os grãos de pólen são produzidos.

2. Todas as plantas apresentam flores?

( ) Sim

( ) Não. Quais não apresentam? \_\_\_\_\_

3. Muitas pessoas estão preocupadas com o futuro de muitas espécies de plantas. Isso porque foram observados que vários insetos que visitam as flores estão desaparecendo já que seu ambiente natural está sendo muito destruído.

a. Você pode explicar qual é a relação entre estes visitantes e as flores?

---



---



---



---

b. O que poderia acontecer com muitas plantas se seus polinizadores de repente desaparecessem?

---

---

---

---

---

4. Maria estava observando as plantas no seu quintal e ficou muito confusa quando percebeu que aquelas árvores que estavam floridas há um mês, hoje estão com frutos. Você poderia explicar o que aconteceu com as flores e como podem ter surgido estes frutos?

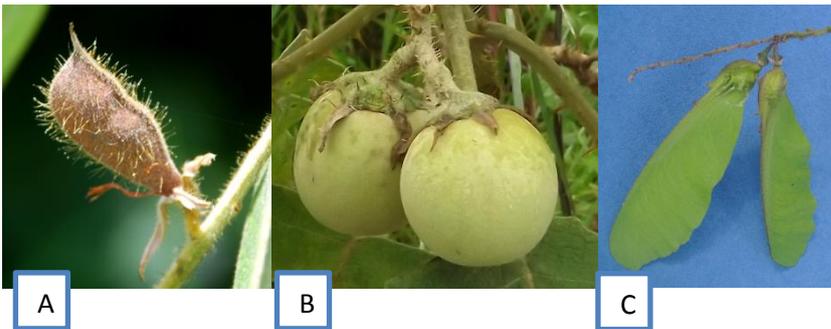
---

---

---

---

5. Como estes frutos na figura abaixo podem ser dispersos na natureza?



6. Se você olhar pela janela verá mais plantas com flores na natureza do que plantas que não apresentam flores. Você poderia explicar porque as plantas com flores tiveram mais sucesso na ocupação do planeta do que as que não apresentam flores?

---

---

---

---

---

Agradecemos sua participação nesta pesquisa!

**ANEXOS**



**ESTADO DE RORAIMA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE**



### ANEXO 1 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

**Instituição:** Universidade Estadual de Roraima/Curso: Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
**Título:** Contribuições da Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como organizador prévio no ensino do conceito de flor.  
**Pesquisador:** Claudete Cordeiro dos Anjos

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é avaliar a Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como organizador prévio para o ensino de morfologia floral e reprodução, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa nos estudantes do 7º ano do ensino fundamental, para tanto, faz-se necessário: diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o conteúdo flor, por meio de questionário; observar a participação dos mesmos durante a exposição e aplicar um pós-teste após a exposição com esses mesmos estudantes para avaliar se a exposição a contribui com o aprendizado do conceito de flor.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo.

Cabe ressaltar que este projeto foi aprovado em banca de qualificação realizada em 30 de abril de 2015, na Universidade Estadual de Roraima.

Este TERMO, em duas vias, é para certificar que eu, \_\_\_\_\_, na qualidade de responsável pela instituição, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Participante: \_\_\_\_\_ RG: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador: Claudete Cordeiro dos Anjos

Telefone: (95) 98114-6337

Nome da Orientadora: Andreia silva Flores

Telefone: (95) 98110-6267

UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (Secretaria do PPGE)

Tels.: (95) 2121-0944

Horário de atendimento: Segunda a Sexta das 08 às 14 horas.



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE



## ANEXO 2 - CARTA AOS PAIS OU RESPONSÁVEIS

Apresentamos o projeto de pesquisa intitulado “**Contribuições da Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como organizador prévio no ensino do conceito de flor**” cujo objetivo é Avaliar a Exposição Descobrimo os segredos das flores do Lavrado como organizador prévio para o ensino de morfologia floral e reprodução, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa nos estudantes de 7ºano do ensino fundamental.

O projeto será desenvolvido por **Claudete Cordeiro dos Anjos** sob orientação da **Dra. Andréia Silva Flores** e responsabilidade do **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima - UERR**.

O Projeto será realizado em horário a confirmar sendo as avaliações as quais se submeterão as crianças **cujos os pais autorizarem** sua participação no projeto as seguintes:

a) apresentar cada uma das abordagens previstas no projeto

A participação neste estudo é voluntária, sendo que o participante pode abandoná-lo, se for da sua vontade ou de seu responsável, a qualquer momento, devendo apenas comunicar o encarregado pelo projeto, não sendo necessário prestar qualquer tipo de explicação.

Estará em poder dos pais ou responsável o mais breve possível o resultado das avaliações.

Para mais informações os Srs. podem entrar em contato com Claudete Cordeiro dos Anjos responsável pelo estudo, Telefone (095) 98114-6337.

Desde já agradecemos a vossa participação no estudo.

**Esta carta deve ser apresentada em duas vias, uma das quais deverá ficar em posse dos pais ou responsáveis, após acusarem recebimento.**



ESTADO DE RORAIMA  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGEC



### ANEXO 3 - TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

#### Do procedimento de testes

Os participantes serão submetidos à aplicação de dois questionários, visitação exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” onde serão observados, filmados e fotografados com os seguintes objetivos:

**Objetivo Geral:** Investigar como a Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” pode atuar como organizador prévio para o ensino de morfologia floral e reprodução, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa nos estudantes de 7ºano do ensino fundamental.

#### Objetivos Específicos

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes associados com conceitos sobre flor (morfologia e função);
- Observar a participação, interação e motivação dos estudantes durante a visitação na exposição.
- Avaliar os ancaradouros sobre o tema morfologia e função das flores após a visitação a exposição.

#### Direitos da pessoa submetida a teste/projeto

Toda pessoa submetida aos testes/projeto terá acesso a seus dados, bem como resultados finais. Todo participante terá o direito de abandonar o projeto a qualquer momento sem prestar qualquer tipo de esclarecimento, mas devendo comunicar sua decisão ao responsável o quanto antes.

#### Riscos dos testes

Os testes não apresentam qualquer risco à saúde. O Projeto de intervenção não apresenta qualquer risco.

#### Utilização de dados em pesquisa

Os resultados serão utilizados para trabalho de iniciação científica, ensino, pesquisa e extensão, sendo assegurado o anonimato do voluntário, desde que autorizada expressamente neste termo de consentimento.

Eu \_\_\_\_\_, portador do RG n° \_\_\_\_\_, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim descrevendo o estudo “**Descobrimo os segredos das flores do Lavrado**” como subsídios no ensino do conceito de flor”. Eu discuti com Claudete Cordeiro dos Anjos sobre minha decisão de autorizar a participação do menor \_\_\_\_\_. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos, as garantias de confidencialidade e os esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que sua participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em autorizar a sua participação neste estudo e poderei retirar meu consentimento, bem como o menor sob minha responsabilidade seu assentimento, a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos.

\_\_\_\_\_ Boa Vista, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
(Assinatura do pai ou responsável)

\_\_\_\_\_ Boa Vista, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
(Assinatura do pesquisador)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste pai ou responsável para a participação do menor neste estudo.



**ESTADO DE RORAIMA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA - UERR**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PROPES**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS - PPGE**



## **TERMO DE ASSENTIMENTO**

### **Assentimento informado para pesquisa com crianças**

**Nome da criança** \_\_\_\_\_

Termo de assentimento menores deve ser apresentado à menores que participarão do estudo **“Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como subsídios no ensino do conceito de flor** após autorização dos pais ou responsáveis. .

#### **Parte I**

##### **Introdução**

Meu nome é Claudete Cordeiro dos Anjos e o meu trabalho é avaliar a Exposição “Descobrimo os segredos das flores do Lavrado” como organizador prévio para o ensino de morfologia floral e reprodução, fundamentada na teoria da aprendizagem significativa nos estudantes de 7ºano do ensino fundamental. Eu vou informar você e convidá-lo a participar desta pesquisa. Você pode escolher se quer participar ou não. Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso. Mas se você não desejar fazer parte na pesquisa, não é obrigado, até mesmo se seus pais concordarem.

Você pode discutir qualquer coisa deste formulário com seus pais, amigos ou qualquer um com quem você se sentir a vontade para isso. Você pode decidir se quer participar ou não depois de ter conversado sobre a pesquisa e não é preciso decidir imediatamente. Pode haver algumas palavras que não entenda ou coisas que você quer que eu explique mais detalhadamente porque você ficou mais interessado ou preocupado. Por favor, peça que pare a qualquer momento e eu explicarei.

##### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes associados com conceitos sobre flor (morfologia e função);
- Observar a participação, interação e motivação dos estudantes durante a visitação na exposição.
- Verificar em que medida a exposição funciona como organizador prévio para cada turma investigada.

Para isso, precisamos de sua participação.

##### **Escolha dos participantes**

Os estudantes que participarão dessa pesquisa são aqueles que estão cursando o 7º ano do ensino fundamental e que estejam autorizados pelos pais ou responsáveis e, que aceitem de forma voluntária contribuir com a pesquisa. Desse modo, você estudante, estará contribuindo com informações importantes que auxiliarão na melhora da qualidade do ensino de ciências.

##### **Voluntariedade de Participação**

Você não precisa participar desta pesquisa se não quiser. É você quem decide. Se decidir não participar da pesquisa, o que é direito seu, não há qualquer problema.

##### **Informação sobre o protocolo**

Explicar a metodologia que deverá ser utilizada no desenvolvimento da pesquisa, incluindo a abordagem da criança/adolescente.

##### **Procedimentos –**

Se você decidir fazer parte da pesquisa, será submetido aos seguintes procedimentos:

1. Responder a um questionário com questões relacionadas a conhecimentos sobre as plantas;

2. Visitar a Exposição Descobrimos os segredos das flores do lavrado, onde toda sua participação será registrada por meio de filmagens e fotografias para serem avaliadas posteriormente pela pesquisadora.
3. Após a visita à exposição você irá responder outro questionário semelhante ao primeiro para avaliar os conhecimentos que você adquiriu durante a exposição.

### **Riscos**

As atividades que você participará não oferecem risco.

### **Desconfortos**

As atividades aqui propostas não causam desconforto físico ou qualquer outro que possa trazer algum prejuízo ao seu bem estar ou qualquer despesa financeira aos pais ou responsáveis.

Eu conferi se a criança/adolescente entendeu os riscos e desconfortos da pesquisa:

\_\_\_\_ sim \_\_\_\_ não.

### **Benefícios**

Os benefícios da participação dessa pesquisa é proporcionar maior conhecimento sobre o tema morfologia floral e reprodução das flores.

### **Confidencialidade**

Não falaremos para outras pessoas que você está nesta pesquisa e também não compartilharemos informação sobre você para qualquer um que não trabalha na pesquisa. Depois que a pesquisa acabar, os resultados serão informados para você e para seus pais.

As informações sobre você serão coletadas na pesquisa e ninguém, exceto os investigadores poderão ter acesso a elas. Qualquer informação sobre você terá um número ao invés de seu nome. Só os investigadores saberão qual é o seu número e o manteremos em sigilo. Ela não será compartilhada com quem quer que seja exceto, alguém que tenha permissão de acesso à informação, tais como: a pesquisadora, a orientadora, o programa pós-graduação do mestrado da Universidade Estadual de Roraima e órgãos aos demais que essa pesquisa esteja submetida.

### **Divulgação dos resultados**

Os resultados dessa pesquisa serão parte da dissertação de mestrado e poderão ser compartilhada amplamente conferências, artigos científicos, livros etc.

Após a conclusão do curso de mestrado os resultados dessa pesquisa ficarão a disposição dos interessados na biblioteca do programa de mestrado na Universidade Estadual de Roraima – UERR.

### **Direito de recusa ou retirada do assentimento informado**

Você não tem que participar desta pesquisa. Ninguém ficará desapontado com você se você disser não, a escolha é sua. Você pode pensar nisto e falar depois se você quiser. Você pode dizer "sim" agora e mudar de ideia depois e tudo continuará bem.

### **Contato**

- Pesquisadora: Claudete Cordeiro dos Anjos

Contato: 98114-6337

- Orientadora: Dra. Andreia Silva Flores

Contato:

- Pais ou responsáveis:

### **Parte II - Certificado do Assentimento**

Eu entendi que a pesquisa é sobre ....

Assinatura da criança/adolescente: \_\_\_\_\_

Assinatura dos pais/responsáveis: \_\_\_\_\_

Ass. Pesquisador: \_\_\_\_\_

Boa Vista, \_\_\_\_\_,