

# A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios

The botanical learning in basic education: problems and challenges

E. A. Melo<sup>1</sup>; F. F. Abreu<sup>1</sup>; A. B. Andrade<sup>1</sup>; M. I. O. Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-Se, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de educação, Universidade Federal de Sergipe, 49100-000, São Cristóvão-Se, Brasil

edilainemel\_bio@yahoo.com.br

(Recebido em 25 de agosto de 2011; aceito em 05 de outubro de 2012)

---

A pesquisa descrita traz uma representação dos problemas enfrentados pelos alunos em relação ao ensino da Botânica. Os objetivos desse estudo consistiram em investigar as causas das dificuldades apresentadas pelos estudantes do ensino fundamental em relação ao aprendizado das plantas, foi verificado os fatores que na percepção dos alunos são empecilhos para a aprendizagem deste conteúdo, e buscou-se alternativas para promoção da alfabetização científica nas aulas de botânica. O estudo foi desenvolvido com alunos do 7º ano do ensino fundamental. As reflexões que aludem essa pesquisa consistem de um levantamento bibliográfico correlato ao tema em discussão, bem como aplicação de questionários a uma amostra de 57 estudantes. Apesar de a maioria possuir alguma afinidade com o conteúdo, 59% dos estudantes apresentou alguma dificuldade em aprendê-lo, e ainda 64% não souberam descrever a importância das plantas para o seu cotidiano, esses resultados demonstram a falta de contextualização do conteúdo e a importância de buscar estratégias para facilitar a aprendizagem. Os entraves encontrados em relação a essa temática estão relacionados à forma como o conhecimento botânico é apresentado para os alunos, de forma sistemática, tradicional e decorativa, desconexa com a realidade do aluno e desfavorável ao seu aprendizado.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Botânica; aprendizagem

The research described provides a representation of the problems faced by students regarding the teaching of botany. The objectives of this study were to investigate the causes of the difficulties presented by elementary school students learning about plants, the factors that determine the perceptions of students are obstacles to learning this content, and find alternatives to promote scientific literacy in the classroom of botany. The research was conducted with students from 7th grade of elementary school. The reflections that allude to this study used a literature survey correlate the topic under discussion, as well as questionnaires to a sample of 57 students. Although most have an affinity for content, 59% of students had some difficulty in learning it, and yet 64% could not describe the importance of plants to their daily lives, these results demonstrate the lack of contextualization of the content and importance of seek strategies to facilitate learning. The barriers encountered in relation to this issue are related to how botanical knowledge is presented to students in a systematic, traditional and decorative disconnected with the reality of student and unfavorable to their learning.

Keywords: Teaching of Science; Botany; learning

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os processos metodológicos tradicionais utilizados no ensino de Ciências e Biologia têm recebido várias críticas, tais procedimentos compreendem a falta de vínculo entre o conteúdo ensinado e a realidade dos alunos, além dos procedimentos pedagógicos convencionais e decorativos que podem tornar essas disciplinas irrelevantes e diminuir o interesse dos estudantes diante das mesmas [1]. Nesse contexto insere-se também o ensino da Botânica, área específica da Biologia, onde as informações são muitas e se tornam cada vez mais complexas com o desenvolvimento científico e tecnológico.

O ensino da Botânica, bem como uma grande parte dos conteúdos relacionados às disciplinas de Ciências e Biologia pode ser marcado por diversos entraves e dentre os mais evidentes

encontram-se o desinteresse dos alunos por esse conteúdo, a falta de desenvolvimento de atividades práticas e de material didático voltado para o aproveitamento desse estudo [2].

As dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de ensino-aprendizagem podem estar relacionadas a diversas situações. Além disso, despertar nos alunos o interesse pela Botânica é um desafio em algumas salas de aula, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o estudante está inserido.

Desse modo, torna-se imprescindível entender as razões, consideradas pelos alunos, que justificam as possíveis dificuldades em relação ao aprendizado das plantas. Os trabalhos científicos e propostas publicadas para a melhoria do Ensino de Botânica ainda são incipientes, são poucos os estudos relacionados aos vegetais que abordam a temática do ensino, ao passo que as pesquisas desenvolvidas na educação apresentam discussões sobre didática, e raramente estas são relacionadas diretamente à Botânica [3]

A alfabetização científica coloca-se como uma das alternativas capazes de potencializar ações que proporcionem uma educação mais comprometida. Atualmente, ela está no auge das discussões voltadas para melhoria do ensino de Ciências comportando um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas à ela [4]. Utilizar a alfabetização científica como referência no ensino de Botânica torna-se uma medida favorável, visto que esse processo permite a criação de novos significados diante de algo que se conhece, podendo dar sentidos aos fenômenos que são observados habitualmente.

Entender a ciência proporciona, também, a oportunidade de reconhecer e prever as transformações que ocorrem na natureza. É perceber e colaborar para que essas transformações que envolvem o cotidiano sejam conduzidas para que se tenham melhores condições de vida [4]. A Botânica pode contribuir para compreender a linguagem da natureza que se manifesta ininterruptamente no cotidiano das pessoas.

Essa pesquisa teve como objetivos investigar as causas das dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino fundamental em relação ao aprendizado de Botânica, verificar os fatores que na percepção dos alunos são empecilhos para a aprendizagem deste conteúdo, e buscar alternativas para promoção da alfabetização científica nas aulas de botânica.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dessa pesquisa inicialmente fez-se necessário um levantamento bibliográfico correlato à temática abordada, principalmente em relação ao ensino de ciências. A pesquisa foi delineada através de uma abordagem qualitativa, tendo em vista que a análise puramente estatística não aborda as possíveis interpretações e percepções dos alunos acerca do tema, sendo assim, optou-se por desenvolver uma pesquisa de caráter qualitativo e descritivo.

O estudo foi realizado com alunos de escolas estaduais do município de Aracaju, Se, sendo que os sujeitos envolvidos foram alunos regularmente matriculados no 7º ano do ensino fundamental. Esta série escolar apresenta em seu programa curricular conteúdos específicos sobre plantas e foi seguindo esse critério que a mesma foi definida.

Foram utilizados questionários como instrumentos de coleta, contendo questões objetivas e discursivas, estes foram aplicados a uma amostra de 57 alunos, os quais foram interrogados em relação aos possíveis empecilhos encontrados para compreensão dos conceitos de Botânica; como eles relacionam o conteúdo com o seu dia-a-dia; como a Botânica foi abordada na escola; se e por que existem dificuldades no aprendizado das plantas e o que fazer para melhorá-lo.

No questionário preparado para esse estudo, optou-se por formatos de questões abertas e fechadas, visto que essa estrutura apresenta a melhor alternativa para o alcance do objetivo levantado. Para garantia da aplicação segura dos questionários foi necessária a realização de um pré-teste, tendo em vista a importância de prever e retificar a tempo as possíveis dúvidas que poderiam surgir durante a aplicação efetiva do instrumento utilizado na pesquisa.

Os dados obtidos através dos questionários foram reunidos, organizados e considerados em seu conteúdo por meio de respostas semelhantes ou diferenças nas falas observadas. Desse

modo, as respostas foram categorizadas e agrupadas de acordo com suas características, disposições e idéias principais.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desinteresse pela Botânica e a ausência de pesquisas voltadas ao estudo das plantas tanto no ensino fundamental como no ensino médio, tem preocupado muitos estudiosos, que relatam apatia e até mesmo aversão pela Botânica por alunos de modo geral, principalmente os de graduação e ensino médio [1].

Com o intuito de averiguar as relações existentes entre os alunos e o estudo das plantas, foi necessário investigar o grau de afinidade que os estudantes possuem em relação a esta área de ensino. A partir de então foi possível estabelecer correlações entre o gosto pela Botânica e as dificuldades em aprendê-la.

Das informações colhidas foi verificado que, em uma escala de afinidade, 12% dos alunos de ensino fundamental responderam gostar muito das aulas de botânica, 28% afirmaram apenas gostar, 35% afirmaram gostar pouco e 25% disseram não gostar do conteúdo (Figura 1).

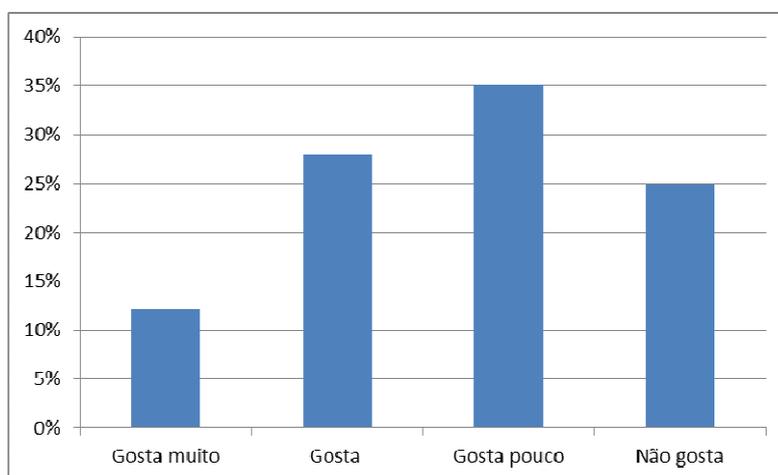


Figura 1: Afinidade dos alunos em relação à Botânica

A afinidade é um passo importante para despertar nos estudantes o interesse pelo conhecimento. A aprendizagem de Botânica exige para isso alguns requisitos, a exemplo de atividades pedagógicas capazes de estimular a interação dos homens com as plantas, bem como presença de equipamentos, métodos, aulas vivenciadas, dentre outros que possam facilitar o aprendizado do aluno tornando-o significativo para o mesmo.

#### *O grau de dificuldades dos alunos no aprendizado de Botânica*

Objetivando identificar os entraves que caracterizam as deficiências do aprendizado sobre as plantas, constatou-se que 41% dos estudantes de nossa amostra apresentam alguma dificuldade em assimilar os conceitos de Botânica, 18% disseram ter tido muita dificuldade e outros 41% asseguraram não ter tido dificuldade alguma nesse âmbito (Figura 2).

Os dados apontam que 59% dos estudantes, ou seja, mais da metade dos alunos, apresentaram dificuldades em aprender botânica (pouca ou muita dificuldade), do mesmo modo que 60% dos alunos mostraram-se aversos à botânica, gostando pouco ou não gostando das aulas. A relação existente entre o grau de afinidade dos alunos e as dificuldades que eles sentiram em aprender Botânica, corrobora com o fato de que a aversão à Botânica pode se caracterizar como uma consequência das dificuldades de aprendizado.

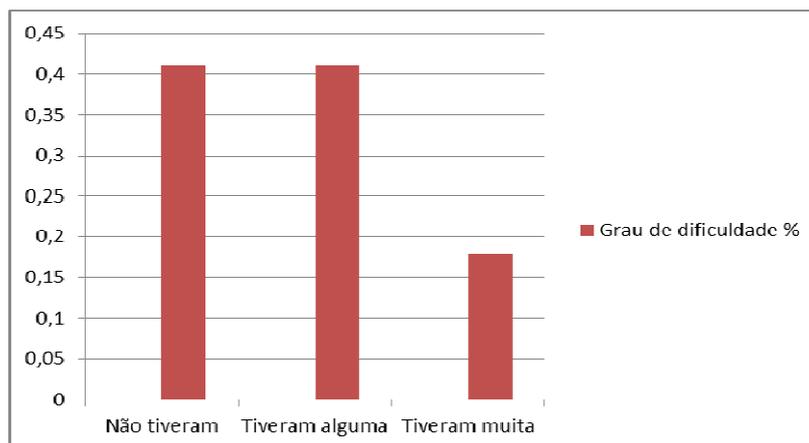


Figura 2: Dificuldades no aprendizado de Botânica

Ao considerar as dificuldades encontradas no ensino e conseqüentemente na aprendizagem de Botânica, destaca como aspectos que contribuem para reforçar essa problemática: a falta de atualização do professor em relação ao conhecimento botânico bem como a forma como ele vem sendo ensinado: “(...) muito teórico, desestimulante, fundamentado na reprodução, repetição, fragmentação, distante da realidade dos alunos e dos problemas ambientais atuais” [5].

#### Aspectos que contribuem para as dificuldades no aprendizado de Botânica

A maior causa das dificuldades avaliadas está relacionada à linguagem difícil com que se apresenta tal conteúdo (39%). A ausência de aulas práticas (16%) e a falta de vínculo com a realidade (15%), além disso, 28% afirmaram não ter nenhum aspecto que dificultassem o aprendizado e apenas 2% dos alunos mencionaram a didática do professor demonstrando que nem sempre as relações didáticas são os principais fatores que impedem o aprendizado (Figura 3).

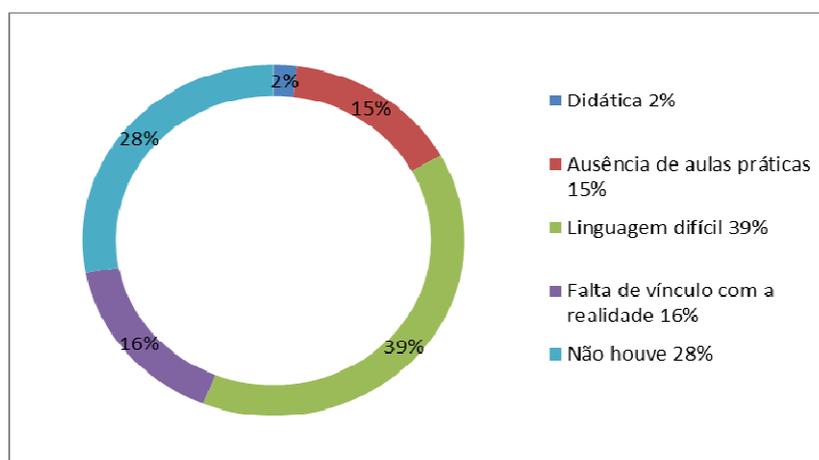


Figura 3: Principais causas das dificuldades dos alunos do ensino fundamental em relação ao aprendizado de Botânica.

A porcentagem de alunos que sentiu deficiência com os termos específicos (39%) foi considerável, o que demonstra a necessidade de rever os procedimentos metodológicos utilizados em sala de aula para que os alunos assimilem e reconheçam as nomenclaturas e definições importantes. Os resultados apontam para a necessidade de buscar estratégias para que esse ensino seja mais prazeroso e legítima a convicção de que o ensino de Ciências e Biologia vêm sendo realizado através de listas de nomes científicos, de palavras distantes da realidade e

conceitos que, possivelmente, dificultam a compreensão tanto dos alunos quanto dos professores [6].

Para o discente se essas nomenclaturas não são utilizadas no cotidiano não faz sentido algum aprendê-las. A forma com que a linguagem científica é colocada para os alunos pode ser um fator decisivo para desestimulá-lo, pois muitos destes elucidam o fato de ter que memorizá-las apenas para realizar os exames, requisito fundamental utilizado como critério para aprovação e acesso às séries seguintes.

É possível observar através dos resultados dessa pesquisa, que a linguagem das áreas das Ciências, especialmente da Biologia, tem se tornado um dos principais motivos do distanciamento dos alunos com o seu aprendizado. Nesse prisma, surge a necessidade de haver uma mudança conceitual e metodológica nas aulas, para que estas venham alcançar o aprendizado do aluno e não sejam simplesmente lembranças de uma série de nomes e conceitos prontos.

Outra explicação para apatia dos alunos pelo estudo dos vegetais está associada aos procedimentos metodológicos utilizados pelo professor em consequência do seu distanciamento e dificuldade de transpor os conhecimentos botânicos para a realidade escolar [5], o que pode ser confirmado com os resultados dessa pesquisa onde 16% dos alunos sentem dificuldade no estudo das plantas pela falta de vínculo com a realidade. A falta de interesse dos alunos pela botânica se concretiza perante a ausência de relações que os seres humanos têm com as plantas, pois diferentemente dos animais, elas são seres estáticos, não interagem diretamente com o homem o que justificaria o distanciamento dos alunos em relação a esse conteúdo [2].

Em muitos casos, inicialmente os estudantes apresentam afinidade com as Ciências, as curiosidades inerentes à essa disciplina se constituem em conhecimentos passíveis de desencadear processos prazerosos, capazes de produzir emoções positivas e duradouras nos indivíduos, no entanto, com o passar do tempo, o prazer pode substituído pela chateação, o que condiz precisamente com a análise dos questionários respondidos pela maioria dos alunos e a realidade dos sujeitos dessa pesquisa [7].

Nessa perspectiva, 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.

A pedagogia histórica crítica sugere que o ensino das Ciências seja embasado no cotidiano, ou seja, que parta de problemas reais e socialmente importantes, privilegiando as relações e as práticas sociais. Nesse contexto, reafirma-se a necessidade de trabalhar com o cotidiano do aluno, a fim de facilitar o seu aprendizado e desencadear o processo de alfabetização científica [8].

O professor deve se atentar ao fato de que para ensinar não basta conhecer o conteúdo e manter os alunos atentos, supondo que enquanto prestam atenção estão aprendendo. O ensino deve conciliar a dimensão conceitual da aprendizagem e disciplinar com a dimensão formativa e cultural. Não se pode conceber, atualmente, o ensino de Ciências como algo desvinculado dos aspectos tecnológicos e sociais que essa ciência traz na modificação de nossas sociedades [9].

Os dados mostram que os alunos enfatizaram também a ausência de aulas práticas como sendo um fator que pode contribuir com suas dificuldades de aprendizado. As funções das aulas práticas é despertar e sustentar o interesse dos alunos; trabalhar com os educandos as experimentações e investigações científicas; desenvolver a competência de buscar a resolução problemas; compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Além disso, “somente nas aulas práticas os alunos enfrentam os resultados não previstos, cuja interpretação desafia sua imaginação e raciocínio” [5].

Percebe-se assim, a necessidade de criar atividades que levem ao desenvolvimento do aluno, de seus conceitos, habilidades e atitudes, orientando-os para que eles mesmos consigam alcançar seus objetivos. O professor deve introduzir didáticas inovadoras e criar condições favoráveis para aprendizagem. Nenhuma mudança educativa poderá acontecer sem que haja a vontade do docente para aceitar, deliberar e aplicar novas propostas de ensino [9].

### *A aprendizagem sobre plantas e sua relação com o contexto sócio-cultural do aluno*

Na expectativa de entender o modo como os discentes relacionam o estudo das plantas com o seu cotidiano e considerar os indicativos de aprendizagem significativa, estes foram questionados quanto à relação dos conteúdos observados em aula e o seu dia a dia a medida em que descreveram a utilização e representação das plantas para eles.

Muitos alunos não conseguiram estabelecer uma relação abrangente entre o conteúdo visto em sala de aula e sua aplicação no cotidiano, fator demonstrado através da Tabela 1 onde 38% disseram não saber ou não ter nenhuma relação com as plantas, 12 % não quiseram opinar sobre essa questão, 15% relacionaram ao uso na alimentação, 12% relacionam à medicina popular ou rituais religiosos, 9% citaram a importância de conhecer as plantas para preservar o meio ambiente e 14% não respondeu de modo coerente sendo enquadrados na categoria outros.

<b>Relações estabelecidas</b>	<b>Percentual de alunos</b>
Uso medicinal/ritualístico	12%
Alimentação	15%
Preservação ambiental	9%
Não souberam	38%
Não responderam	12%
Outros	14%

*Tabela 1: A relação da Botânica com o contexto sociocultural do aluno de nível fundamental*

A maioria dos discentes não soube estabelecer analogias entre o que estudaram sobre as plantas e seu uso no dia-a-dia. Com esses dados, observa-se que poucos conseguem fazer relações entre esse conteúdo escolar e suas práticas sociais.

Neste sentido destaca-se a importância dos processos de contextualização dos conteúdos, pois é através deles que se torna possível integrar os conhecimentos prévios dos estudantes aos assuntos que estão sendo ensinados, promovendo assim a aprendizagem significativa do educando [10].

Para promover a aprendizagem significativa é necessário utilizar um modelo dinâmico, que leve em consideração os saberes do aluno. Desse modo o aluno poderá reconstruir e consolidar os conceitos que já tinha, o que lhe dará a possibilidade de agir diante da realidade [8].

Seguindo uma perspectiva sociocultural, o professor tem o papel de mediador entre a cultura científica que ele representa e a cultura cotidiana representada pelos alunos, no contexto social da sala de aula. Desse modo, o espaço para discussões em sala de aula tem um papel fundamental, o de propiciar ao professor o entendimento da concepção dos alunos acerca de um fenômeno e ao mesmo tempo permitir com que os alunos possam experimentar a linguagem científica e ponderar a vantagem de sua utilização em determinados contextos [11].

Nessa linha de pensamento, assegura-se que a função do educador é o de construir, junto aos educandos, essa ponte entre o saber cotidiano e o saber científico, por meio da investigação e do próprio questionamento acerca dos fenômenos [12]. “[...] o professor deve se empenhar numa contínua formação pedagógica, metodológica e científica. A reflexão do professor acerca das suas próprias ideias sobre a ciência e sobre como se produz o conhecimento científico influenciam as opções que faz a nível pedagógico” [13].

Sendo assim, a atividade docente deve possibilitar aos educandos uma visão das mudanças sociais, dos avanços científicos e da importância desses avanços para a vida presente e futura de cada um. Diante disso, a tarefa do docente deixa então de se restringir a apresentação dos conteúdos listados em propostas curriculares ou nos livros didáticos, estando associada também a entender os caminhos que levam o aluno ao aprendizado.

As dificuldades apresentadas pelos alunos podem estar diretamente associadas à falta de domínio da base científica que, possivelmente, são reflexos de um ensino que valoriza apenas a memorização e a passividade do estudante.

Dessa forma, a alfabetização científica, a partir da contextualização dos conteúdos científicos, é uma medida que torna mais fácil o seu ensinamento e conseqüentemente o seu aprendizado, desenvolvendo também uma melhoria na vida cotidiana dos alunos, tornando-os capazes de resolver problemas e formando cidadãos críticos das concepções de ciência e sociedade [10].

As principais sugestões dadas pelos alunos para que o ensino-aprendizagem de Botânica melhorasse foram: o aumento no número de aulas práticas, a utilização de recursos diversificados que dinamize o aprendizado, o uso de uma linguagem mais simples, ou atividades que facilite o entendimento e diminua a valorização da memorização de nomes e conceitos, a realização de pesquisas, elaboração de esquemas e diagramas que facilitasse o entendimento.

Vale ressaltar que as causas da desmotivação e a falta de interesse dos alunos podem não estar restritas às salas de aula. A escola e o poder público devem oferecer condições suficientes para que os professores trabalhem e estimulem o aluno ao aprendizado, inclusive um ambiente apropriado que contemple os requisitos básicos e criem condições para interação e participação do discente.

É fundamental dinamizar e utilizar recursos metodológicos multivariados, capazes de proporcionar, inclusive, o contato direto com as plantas em seu ecossistema natural, destacando as suas funções, os seus aspectos ecológicos, a sua distribuição, a diversidade e características morfológicas, dentre outros aspectos que geralmente são colocados de forma maçante na teoria e não são vistos na prática. Ressaltamos neste caso as dificuldades que os alunos podem apresentar quando apenas um recurso didático é utilizado, e a importância de levar em consideração as diferentes percepções que cada recurso pode proporcionar, facilitando tanto o ensino quanto a aprendizagem.

#### 4. CONCLUSÃO

Uma parte significativa da amostra revelou gostar de estudar botânica, porém a maioria dos alunos afirmou sentir alguma dificuldade em assimilar o conteúdo. As dificuldades e a falta de interesse apresentadas pelos alunos são também reflexos de um processo de ensino que enfatizam a simples memorização de nomes e conceitos que não vislumbram a realidade social e os fenômenos vivenciados por eles. Sabe-se que não é possível abdicar essas nomenclaturas no ensino de Ciências e Biologia, deve-se então incluí-la em uma didática que favoreça a compreensão desses termos.

Os dados dessa pesquisa destacam a necessidade de orientar as propostas pedagógicas para que estas levem em consideração o aluno e a necessidade de uma aprendizagem significativa, que leve os alunos a compreender de fato a importância das plantas em seu cotidiano.

Diante dessa análise, destaca-se o processo de alfabetização científica principalmente para que este venha auxiliar o aprendizado escolar e viabilizar a formação cidadã a partir de um processo viável e prazeroso, formando pessoas críticas e motivadas, participantes ativos do processo de construção do conhecimento.

- 
1. PINTO, Talita Vieira; MARTINS, Ivan Machado; JOAQUIM, Walderez Moreira. A construção do conhecimento em botânica através do ensino experimental. In: *XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encontro Latino Americano de Pós-Graduação* – Universidade do Vale do Paraíba, Anais do Congresso, São José dos Campos (2009).
  2. MENEZES, Luan Cardoso de; SOUZA, Vênia Camelo; NICOMEDES, Mário Pereira; SILVA, Natalí Azevedo; QUIRINO, Max Rocha; OLIVEIRA, Ademir Guilherme; ANDRADE, Rodrigo Ronelli; SANTOS, Cosme. Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. *XI Encontro de iniciação à docência*. UFPB- PRG (2008).
  3. SILVA, Lenir Maristela; CAVALLET, Valdo José; ALQUINI, Yedo. Contribuição à reflexão sobre a concepção de Natureza no ensino de Botânica. *R. bras. Est. pedag.*, Brasília, v. 86, n. 213/214, p. 110-120, maio/dez. 2005.
  4. CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Educação Brasileira*, n. 22. Rio de Janeiro (2002).

5. SILVA, Patrícia Gomes Pereira. O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado) – *Universidade Estadual Paulista*. Faculdade de Ciências, Bauru (2008).
6. MINHOTO, M.J. *Ausência de músculos ou por que os professores de Biologia odeiam Botânica*. São Paulo, Cortêz. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/sbsp/ausencia.htm>. Acesso em: Abril de 2010 (2003).
7. PIETROCOLA, Maurício. *Curiosidade e imaginação- os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino*. In: Ensino de ciência unindo a pesquisa à prática. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). São Paulo, Pioneira Thomson learning (2004).
8. SANTOS, César Sátiro. *Ensino de ciências: Abordagem histórico-crítica*. Campinas, São Paulo: Armazém do Ipê (2005).
9. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Critérios estruturais para o ensino de ciências. In: *Ensino de ciência unindo a pesquisa à prática*. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). São Paulo, PioneiraThomson learning (2004).
10. CARDOSO, Livia Rezende. Processos de recontextualização no ensino de ciências da escola do campo: A visão dos professores do sertão sergipano. Dissertação (Mestrado em educação), Núcleo de pós-graduação em Educação. *Universidade Federal de Sergipe*. São Cristóvão, Sergipe (2008).
11. CAPPECHI, Maria Cândida de Moraes. Argumentação numa aula de física. In: *Ensino de ciência unindo a pesquisa à prática*. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). São Paulo, PioneiraThomson learning (2004).
12. AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: *Ensino de ciência unindo a pesquisa à prática*. CARVALHO, Anna Maria Pessoa (org.). São Paulo, PioneiraThomson learning (2004).
13. MARTINS, Élia. Uma perspectiva histórica do Ensino de Ciências Experimentais. *Proformar on line*. 13 ed., p. 2. Disponível em: <[http://www.proformar.org/revista/edicao\\_13/pag\\_5.htm](http://www.proformar.org/revista/edicao_13/pag_5.htm)>. Acesso em: Abril de 2010 (2006).