

ESTRATÉGIAS DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO FUNDAMENTAL I *DIDACTIC-PEDAGOGICAL STRATEGIES FOR THE TEACHING OF BOTANY IN ELEMENTARY SCHOOL I*

FLÁVIA ALVES RIBEIRO¹
GABRIEL JERÔNIMO SILVA SANTOS²
PLAUTO SIMÃO DE-CARVALHO³

Resumo

O ensino de Botânica é essencial na formação do indivíduo, uma vez que os vegetais são importantes componentes ecológicos, alimentares e associam-se aos processos climáticos. Este estudo baseia-se na premissa de que metodologias de ensino ativas são capazes de oferecer uma experiência de aprendizagem significativa, particularmente do ensino de Botânica para os anos iniciais. Nesse estudo, analisamos o Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás (que apesar de extinto, seguramente ainda corresponde à memória didático-pedagógica docente) e o seu substituto, o Documento Curricular para Goiás (DCGO, documento balizado pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC), para compreender como é sugerido o conteúdo de Botânica no Ensino Fundamental I. Com base nesta análise, propomos estratégias didático-pedagógicas para a melhoria do ensino de Botânica nos anos iniciais da educação básica. Foi construído um quadro conteúdo-conceitual a partir da identificação dos termos (ou conceitos) explícitos e não-implícitos relacionados à Botânica nos documentos analisados. Além disso, desenvolvemos um modelo pedagógico pela abordagem de mapa conceitual relacionando os conceitos botânicos identificados. Para auxiliar a prática docente produzimos uma sequência didática como produto educacional como a possibilidade inicial para trabalhar conceitos botânicos de uma maneira ampla, colaborativa, considerando os conhecimentos prévios dos alunos. Esta sequência é adaptável, replicável têm a intencionalidade pedagógica de sensibilizar professores quanto a importância do bom planejamento para a abordagem botânica nos anos iniciais. Acreditamos que a pedagogia construtivista psico-cognitiva seja capaz de facilitar o trabalho docente no intuito de promover a consolidação de um processo formativo ambientalmente engajado e socioeconomicamente crítico por meio do ensino de Botânica.

Palavras Chave: Metodologias ativas. Mapas conceituais. Sequência didática.

Abstract

The teaching of Botany is essential in the formation of the individual, since vegetables are important ecological and food components and are associated with climatic processes. This study is based on the premise that active teaching methodologies are able to offer a significant learning experience as opposed to the traditional method, particularly for teaching Botany in the early years. In this study, we analyzed the Reference Curriculum of the State Education Network of Goiás (which, although extinct, surely corresponds to the teaching-pedagogical

¹ Licenciada em Ciências Biológicas, Unidade Universitária de Palmeiras de Goiás - Universidade Estadual de Goiás (UEG); Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2032621042064404>. E-mail flaviaar27@gmail.com

² Professor efetivo Rede Municipal de Ensino em Anápolis Goiás. Formador no Centro de Formação dos Profissionais em Educação CEFOPE, Pós-Graduando no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UEG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0856828383953932> ORCID 0000-0002-4580-5254. E-mail ludicidadeciencias@gmail.com

³ Doutor em Ecologia pela Universidade de Brasília (UnB), Docente Permanente no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (UEG). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4108262957994798> ORCID 0000-0002-5467-5754. E-mail plauto.carvalho@ueg.br

memory) and its substitute, the Curriculum Document for Goiás (DCGO, a document endorsed by the Common National Curriculum Base - BNCC), to understand how the content of Botany in Elementary School I is suggested. Based on this analysis, we propose didactic-pedagogical strategies for the teaching of Botany in the early years of basic education. A content-conceptual framework was constructed from the identification of explicit and non-explicit terms (or concepts) related to Botany in the analyzed documents. In addition, we developed a pedagogical model by the conceptual map approach relating the identified botanical concepts. To assist the teaching practice we produce didactic sequences as suggestions for educational products with the possibility of working on botanical concepts in a broad, collaborative way, considering the previous knowledge of the students. These sequences have the pedagogical intention of sensitizing teachers about the importance of improving the botanical approach in the initial years. We believe that psycho-cognitive constructivist pedagogy facilitates the teaching work in order to promote the consolidation of an environmentally engaged and socio-economically critical formative process through the teaching of Botany.

Keywords: Active Methodologies. Conceptual Maps. Didactic Sequence.

INTRODUÇÃO

A Botânica, tradicionalmente reconhecida como uma ciência nobre, elegante, importante e aplicada, tem sido progressivamente negligenciada no ambiente escolar (COPETTI; DO CANTO-DOROW, 2019; SALATINO; BUCKERIDE, 2016). A tradição botânica brasileira, contudo, remete à história pré-republicana. Os dois monarcas imperadores do Brasil (Pedro I e Pedro II) eram fascinados por plantas (SALATINO; BUCKERIDE, 2016). O conhecimento das plantas e os jardins eram considerados modelos de desenvolvimento humano, indicavam prosperidade de desenvolvimento cultural, já que os benefícios desse conhecimento eram ampliados à domesticação, medicina, produção de inúmeros produtos industriais e beleza visual.

Por que então, não obstante um passado nobre e próspero da Botânica, deu-se lugar para entraves didático-pedagógicos atuais relacionados ao ensino de Botânica? Seriam limitações metodológicas, pedagógicas ou conceituais? Seria possível contribuir para a melhoria do ensino de Botânica utilizando métodos ativos como o ensino por investigação, mapas conceituais, uso dos conhecimentos prévios, inversão da sala de aula, ludicidade, entre outros métodos disponíveis? Ou talvez, o ensino de botânica seja prejudicado pelo fato de boa parte dos professores apresentarem dificuldades conceituais em Botânica e, conseqüentemente, perpetuam estas limitações na prática docente?

Defendemos que o ponto de partida para tentar responder tais questionamentos deve ser de ordem metodológica partindo-se da premissa empiricamente corroborada de que as metodologias ativas são comprovadamente mais eficientes que os métodos tradicionais

expositivos, pois são capazes de oferecer uma experiência de aprendizagem mais significativa, quando comparado ao método tradicional (FREEMAN et al., 2014). Outrossim, supomos que o motivo de insucesso da aprendizagem seja oriundo de lacunas de aquisição metodológica, didático-pedagógica e conceitual.

Estudos ressaltam este aspecto quando evidenciam que alunos de um curso de licenciatura reconhecem que aulas utilizando métodos de ensino motivadores podem favorecer o aprendizado de Botânica, porém, estes mesmos alunos, quando colocados na posição de professores, reproduzem os métodos tradicionais pouco eficazes de ensino (SILVA; GUIMARÃES; SANO, 2016). Estes resultados alertam para a necessidade emergente da abordagem ativa e significativa tanto no processo de formação continuada quanto na aquisição e popularização de estratégias de ensino inovadoras.

O ensino de Botânica, que em suma, engloba vários ramos do conhecimento biológico, está diretamente associado à compreensão do conceito de biodiversidade (ARAÚJO; SILVA, 2015; MONTANINI; MIRANDA; DE-CARVALHO, 2019). Isto significa que o insucesso da aprendizagem ativa e significativa de conceitos botânicos pode comprometer a aprendizagem significativa de outros conceitos e processos correlacionados como questões ambientais, ecológicas, agrícolas, industriais bem como de identidade cultural. Portanto, argumentamos da necessidade de partir da premissa de que a aula expositiva, descontextualizada e não ativa, ou seja, sem a ação efetiva e participativa do aluno, irá reduzir drasticamente a ambiência pedagógica capaz de emergir conceitos iniciais (ou conhecimentos prévios) que poderão servir de ancoragem para a aquisição de novos conhecimentos.

A realidade no cotidiano escolar à antítese desta premissa norteadora. As aulas de Botânica são conduzidas predominantemente de forma mecânica, baseadas apenas na aquisição dos conceitos pelos conceitos, ou seja, são apresentados isoladamente e sem sentido para o aluno (COPETTI; DO CANTO-DOROW, 2019). Além disso, o ensino de Botânica se caracteriza, na maioria das vezes, como descritivo e sem enfoque ecológico e evolutivo definido, fatores que dificultam a assimilação de conceitos pelos alunos (SILVA; SOUZA, 2013). Esses estudos reforçam a negligência do ensino de Botânica na Educação Básica.

A Botânica é uma área da Biologia que estuda a morfofisiologia das plantas e vegetais. O estudo desse conteúdo permite, portanto, a compreensão do papel das plantas para a manutenção da vida no planeta, sendo um conteúdo altamente relevante no ensino de Ciências. Relaciona-se a vários ramos do conhecimento biológico e está diretamente associado à compreensão do conceito de biodiversidade no planeta (ARAÚJO; SILVA, 2015; EVERT; EICHHORN, 2014). No entanto, apesar dessa amplitude conceitual, o conteúdo de Botânica ensinado na escola é ainda pouco enfatizado pelos professores, principalmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. É possível que parte desse problema seja de ordem curricular e formativa.

Professores atuantes nessa etapa de ensino podem não possuir formação específica e muitas vezes não ter o domínio adequado do assunto prevalecendo um juízo de valor da Botânica como um conteúdo muito complexo e/ou de pouca importância. Conseqüentemente, os alunos não poderiam ser motivados e tendem ao desinteresse (MENEZES et al., 2008) já que geralmente a perspectiva do professor prevalece sobre a dos alunos no método expositivo de ensino. Pesquisas demonstram ainda que alguns conteúdos de biologia são mais trabalhados do que outros na escola, e a Botânica está entre as temáticas pouco exploradas pelos professores ao longo do ensino fundamental. Este fato pode estar relacionado com várias possibilidades, como a tendência ou preferência geral dos professores por determinado tipo de conteúdo (CRUZ; JOAQUIM; FURLAN, 2011).

Além disto, a experiência de ensino aprendizagem de conceitos de Botânica, da forma como são ministrados, não sensibiliza o aluno quanto à sua importância e, conseqüentemente, ele se desinteressa pelo tema. A falta de interesse dos alunos em aprender alguns conteúdos pode estar relacionada à forma com que o conteúdo é apresentado em sala de aula, geralmente com um enfoque tradicional e expositivo. Além disso, professores desanimados e conteúdos extremamente teóricos prejudicam a aprendizagem (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017; MITRE et al., 2008; SANTOS; CECCANTINI, 2004; MOREIRA; FEITOSA; QUEIROZ, 2019).

Argumentamos, portanto, que o conteúdo de Botânica deva ser trabalhado com base nos conhecimentos prévios adquiridos ao longo do período escolar e não como se a Botânica nunca tivesse sido estudada antes. Neste sentido, entender a progressiva complexidade conceitual de

temas botânicas ao longo dos anos da educação formal e relacioná-los aos conhecimentos prévios do aluno é a base da aprendizagem significativa (MOREIRA, 2011; PELIZZARI et al., 2001; GAZOLA; ROMAGNOLO, 2016). No caso contrário, estudos relatam que alunos da 3ª série do ensino médio, já no final de todo um ciclo de formação básica, submetidos ao modelo de ensino tradicional, consideram a Botânica um conteúdo difícil, teórico e extenso, e não conseguem consolidar o estudo de plantas e interações com o ambiente (SANTOS, 2006). Este modelo não favorece o desenvolvimento de inteligências ambientais.

Neste contexto, é importante que o docente consiga conciliar os conteúdos teóricos com as atividades práticas em uma perspectiva pedagógica significativa, considerando, sempre que possível, os conhecimentos prévios dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, nesse estudo objetivamos realizar uma análise do Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás e o Documento Curricular para Goiás (DCGO), o substituto do primeiro, buscando compreender como é previsto o ensino da Botânica nos anos iniciais. Com base nessa análise, propomos estratégias didático-pedagógicas (quadro conteúdo-conceitual, modelos de mapas conceituais orientador de um design instrucional e um modelo de sequência didática), com o intuito de abordar a Botânica de forma ativa e significativa nos anos iniciais da Educação Básica.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo se caracteriza como pesquisa documental realizada por meio de uma análise direcionada (APPOLINÁRIO, 2009). A pesquisa foi realizada com base na análise de documentos oficiais, o Currículo Referência do Estado de Goiás (SEDUCE/GOIÁS, 2016), o Documento Curricular para Goiás (DCGO/2019) como documento adaptativo a referência Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018), bem como, em artigos científicos relacionados com a temática abordada. A utilização do Currículo de Referência justifica-se pela memória didático-pedagógica dos professores desse modelo de ensino em substituição pelo DCGO.

A identificação dos termos relacionados ao conteúdo de Botânica no currículo (SEDUCE/GOIÁS, 2016) foi realizada pela busca de palavras (e variações) como: planta, vegetal, flora, bem como termos botânicos relacionados à morfologia vegetal (raiz, caule, folha, etc.); fisiologia (fotossíntese, clorofila, etc.); classificação biológica e biodiversidade

(taxonomia, espécies, Cerrado, etc.); ecologia e atividades humanas (relações ecológicas, ciclos biogeoquímicos, desequilíbrio ambiental, mudanças climáticas, alimentação, etc.).

A partir dos dados obtidos foi construído um quadro conteúdo-conceitual contendo: ano, bimestre, expectativas de aprendizagem, eixos temáticos e conteúdo. Foram analisadas a organização, a distribuição destes conteúdos ao longo dos anos e bimestres, e a relação entre eixo temático-conteúdo-expectativas de aprendizagem como resultado da estratégia pedagógica implícita na construção do documento analisado. Após esta avaliação foi construído um modelo pedagógico de mapa conceitual superordenado de Botânica considerando as relações entre os conceitos (Figura I).

Com base nas análises realizadas no currículo (SEDUCE/GOIÁS, 2016), construímos um mapa conceitual (Figura II) relacionando os conteúdos e os conceitos de Botânica dentro e entre os anos/séries com o uso do programa CMapTools (<https://cmap.ihmc.us>). Os mapas conceituais podem ser definidos como representações gráficas similares a diagramas que buscam estabelecer relações entre os conceitos, sendo utilizados para facilitar a compreensão e aprofundamento de determinado conteúdo. O mapa permite uma organização sistêmica dos conceitos, podendo facilitar a sua sua compreensão (AVILA; FRISON, 2018; MOREIRA, 2006; SOARES; PINTO, 2016; TAVARES, 2007) e pode ser aplicado para planejamento pedagógico e como ferramenta de aprendizagem.

Após a construção do mapa conceitual (Figura II) foi desenvolvida uma sequência didática envolvendo os conteúdos de Botânica de acordo com o currículo analisado. Merece ser enfatizado que a sequência didática pode ser definida como um rol de atividades, ou um conjunto de atividades planejadas, estruturadas e articuladas para a realização de objetivos educacionais, a fim de tornar a aprendizagem mais significativa (ZABALA, 1998).

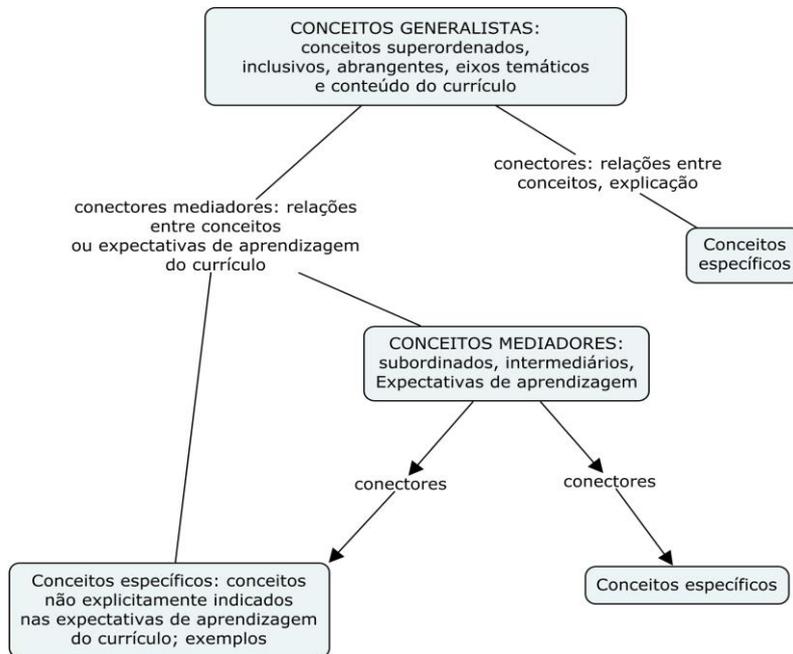


Figura I: Modelo pedagógico de Mapa Conceitual Superordenado utilizado para a construção de um mapa conceitual sobre o ensino de Botânica para os anos iniciais da educação básica (ver Figura II) por meio de estruturas usualmente utilizadas em currículos de referência (eixos temáticos, conteúdo, expectativa de aprendizagem). A importância dos conectores refere-se à qualidade das relações entre conceitos, explicações e/ou desdobramentos que precisam ser muito bem elaborados. Fonte: Os autores (2020).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca pelos termos botânicos no currículo (SEDUCE/GOIÁS, 2016) resultou em palavras como: planta, vegetais, flora, raiz, caule, flor, fotossíntese, entre outros termos. O termo “botânica”, especificamente, não foi observado no currículo de referência, assim como no Documento Curricular/Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018). Comparando-se o Currículo de Referência e o DCGO/BNCC, observou-se que termos relacionados à Botânica foram mantidos. Contudo, estes conceitos botânicos são trabalhados em quatro anos no Currículo de Referência (Quadro I) e somente em dois anos na BNCC (Quadro II).

Portanto, especificamente sobre esta perspectiva, a BNCC apresenta uma redução de 50% na distribuição dos conteúdos de Botânica nos anos iniciais. Além disto, os conceitos botânicos são apresentados mais tardiamente na BNCC, somente a partir do 2º ano (Quadro II).

Quadro I: Conteúdos, eixos temáticos e expectativas de aprendizagem relacionados à Botânica no Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás do Ensino Fundamental I (SEDUCE/GOIÁS, 2016) ordenadamente numerados. Fonte: os autores (2020).

| Ano/ Bimestre | Expectativas de Aprendizagem | Eixos Temáticos | Conteúdos |
|------------------|------------------------------|-----------------|-----------|
|------------------|------------------------------|-----------------|-----------|

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| 1º ano/ 2º bimestre | 1. Observar e descrever diferentes tipos de plantas comuns da comunidade; 2. Organizar um álbum de plantas comuns do local em que vivem para comparar e identificar as diferenças entre elas; 3. Observar e relatar a germinação das plantas e as mudanças que ocorrem em seu crescimento; | 4. Ambiente 5. Recursos tecnológicos | 6. Plantas |
| 1º ano/ 4º bimestre | 7. Reconhecer a origem dos alimentos (vegetal, animal e mineral); | 8. Ser humano e saúde; 9. Recursos tecnológicos | 10. Hábitos alimentares |
| 2º ano/ 3º bimestre | 11. Reconhecer a existência de uma grande variedade de plantas identificando suas características; 12. Identificar as partes que compõem os vegetais; 13. Identificar a utilização das plantas pelas pessoas e por outros animais; 14. Reconhecer a tecnologia aplicada ao preparo do solo para o cultivo (trator, arado etc.). | 15. Ambiente | 16. Plantas |
| 3º ano/ 2º bimestre | 17. Reconhecer as plantas como seres vivos que são encontrados em diferentes ambientes; 18. Reconhecer que as plantas precisam de ar, água, luz e calor para viver; 19. Relacionar flores, frutos e sementes à reprodução de muitos vegetais; 20. Reconhecer partes dos vegetais usados na alimentação e no tratamento da saúde. | 21. Ambiente ; 22. Recursos tecnológicos | 23. Relação entre os seres vivos; 24. Plantas |
| 4º ano/ 2º bimestre | 25. Identificar plantas clorofiladas como seres vivos produtores do próprio alimento; 26. Reconhecer a fotossíntese como o processo de produção de alimentos pelos vegetais; 27. Identificar elementos necessários à fotossíntese, assim como o resultado desse processo relacionado à existência de vida na Terra. | 28. Ambiente ; 29. Recursos tecnológicos | 30. Fotossíntese; 31. Cadeia Alimentar. |

Quadro II: Representação dos conteúdos botânicos presentes no Ensino Fundamental I de acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular/Documento Curricular para Goiás – Volume II). O quadro II está estruturado em: Ano, Unidades temáticas, objetivo de conhecimento e habilidades. Fonte: Os autores (2020).

| Ano | Unidades temáticas | Objetos de Conhecimento | Habilidades |
|-----|--------------------|-------------------------|---|
| | | | 1. Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que |

| | | | |
|---------------|-----------------|---|---|
| 2º Ano | Vida e evolução | Seres vivos no ambiente Plantas | <p>fazem parte do cotidiano, relacionando-as ao ambiente em que vivem;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Identificar características de diferentes espécies de plantas e de animais do Cerrado; 3. Relacionar as características das plantas e dos animais à sua adaptação ao ambiente, destacando espécies do Cerrado; 4. Identificar a importância da água e da luz para a vida das plantas; 5. Investigar, por meio de práticas cotidianas, a consequência da falta de água e luz para a nutrição das plantas; 6. Relacionar a preservação dos recursos hídricos para a manutenção da vida das plantas; 7. Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos), descrevendo a função desempenhada por cada uma delas; 8. Exemplificar e analisar as relações existentes entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos; |
| 4º Ano | Vida e evolução | Cadeias alimentares simples Microorganismo | <ol style="list-style-type: none"> 9. Reconhecer o papel do Sol como fonte primária de energia na produção de alimentos pelas plantas por meio da fotossíntese; 10. Descrever e distinguir a forma de alimentação dos seres produtores, consumidores e decompositores; 11. Identificar diferentes relações alimentares, associando ao ciclo da matéria e fluxo de energia na natureza, por meio de exemplos de cadeias e teias alimentares que ocorrem no bioma Cerrado; 12. Representar cadeias e teias alimentares com espécies do Cerrado, identificando-os como seres produtores, consumidores e decompositores. |

A ausência do termo Botânica e a limitação de termos botânicos nos documentos oficiais norteadores do ensino formal em seus componentes curriculares pode ser considerado um reflexo do pouco engajamento no tocante à percepção da Botânica como elemento fundamental do conhecimento humano. O termo “botânica” também não existe nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s), no caderno de Meio ambiente e saúde (BRASIL, 1997). Em todo o documento aparecem somente sete referências à “planta” que, na maioria das vezes, está associada à indústria, usos, tecnologia, tratos culturais, arborização. Poucas vezes a palavra planta é mencionada em um contexto de elementos naturais e diversidade biológica. A palavra “plantação” e vegetais (e variações) compete em destaque pela atividade agrícola e recursos vegetais e, poucas vezes, aparece no contexto natural, da preservação e recuperação de

ambientes naturais. Esta limitação conceitual e demasiadamente antropocentrista foi observada em outros estudos (MOREIRA; FEITOSA; QUEIROZ, 2019).

Consideramos esses resultados preocupantes, do ponto de vista do ensino de Botânica, uma vez que esta componente do conhecimento humano já considerada complexa ou desinteressante, tanto por professores quanto pelos alunos, tem o seu conteúdo e conceitos reduzidos nos documentos oficiais atuais, a nova BNCC. O modelo de ensino tradicional ainda pode dificultar a possibilidade de ampliação conceitual pelos professores, pois o tempo destinado para cada expectativa de aprendizagem é curto e os eixos temáticos excessivamente antropocentristas dificultam possíveis associações com a Botânica (MOREIRA; FEITOSA; QUEIROZ, 2019).

A análise do currículo possibilitou ainda a construção de um quadro conteúdo-conceitual contendo: ano, bimestre, expectativas de aprendizagem, eixos temáticos e conteúdos (Quadro I). A partir desta fonte de dados foram identificados 31 termos/conceitos diretamente ou indiretamente relacionados com a Botânica, considerando que a ocorrência de conceitos botânicos em qualquer uma das categorias mencionadas acima exigiu a coleta dos termos das outras categorias. Isto foi importante para se entender qual estratégia pedagógica emergente das expectativas de aprendizagem, eixos temáticos e conteúdo.

A partir do recorte da estratégia pedagógica nos anos iniciais do ensino fundamental, considerando os eixos temáticos que são norteadores dos conteúdos e expectativas de aprendizagem, observamos que os eixos flutuam entre ambiente (itens 4, 15, 21 e 28), ser humano (item 8) e tecnologia (itens 5, 9, 22 e 29). Estes eixos temáticos são potencialmente importantes e poderiam efetivamente orientar pedagogicamente os conteúdos e expectativas de aprendizagem para um ensino multidisciplinar, ativo e colaborativo. É preponderante uma adequada aquisição de conceitos botânicos nestes anos iniciais, uma vez que estes conceitos serão novamente requisitados, em um nível muito mais complexo, nos anos subsequentes.

Por exemplo, o item 1 do Quadro I (observar e descrever diferentes tipos de plantas comuns da comunidade) faz parte do conteúdo de plantas (item 6), porém dentro do eixo-temático “Ambiente” (item 4). Deste modo, espera-se trabalhar o conceito de plantas, seus diferentes tipos para reconhecer o ambiente em sua volta, o que é muito interessante. Isto possibilita um

processo de aprendizagem significativo de modo que o conceito planta pode ser aprendido de maneira substantiva e não-arbitrária (MOREIRA, 2011). Ou seja, não somente uma abordagem literal apenas do conceito pelo conceito, mas sim relacionando com uma ideia prévia e potencialmente relevante quando o professor motiva os alunos a perceberem que as plantas fazem parte da sua vida e o que os alunos percebem quando as plantas estão ausentes.

Ainda com relação aos conceitos de Botânica no 1º semestre do 1º ano do ensino fundamental, percebemos a intencionalidade pedagógica de possibilitar o desenvolvimento de habilidades de reconhecer padrões biológicos. Isto pode ser observado nos itens 1 e 2 do Quadro I quando se espera que alunos consigam observar e descrever diferenças nas plantas próximas da sua realidade oportunizando aos alunos organizar uma coleção de plantas (coleta botânica) da região onde vivem.

Esta atividade seria uma oportunidade para incluir parentes como os avós, pais e outros que possuem algum conhecimento empírico de plantas nativas, um conhecimento etnobotânico que está sendo progressivamente perdido de geração em geração. Portanto, a qualidade das relações entre os conceitos botânicos, muitas vezes não explícito e não trivial, pode determinar a eficiência do processo de ensino e aprendizagem com vistas a uma ambiência de aprendizagem ativa e significativa.

Sendo assim, observa-se que existem expectativas de aprendizagem que não mencionam planta ou termos botânicos, porém, estão diretamente relacionadas à Botânica. Um exemplo é a expectativa de aprendizagem “reconhecer que um ser vivo serve de alimento para outro formando uma cadeia alimentar” do 3º ano (2º bimestre, do Fundamental I) presente no Currículo de Referência. Neste item não se utilizou nenhum termo botânico, mas essa expectativa de aprendizagem está ligada com a Botânica, pois as plantas são componentes fundamentais da cadeia alimentar, funcionam como produtores e estão na base da cadeia alimentar (RICKELEFS, 2009).

Por meio do Quadro I é possível observar que alguns conteúdos deveriam ser trabalhados primeiro. Um exemplo é o item 7 da expectativa de aprendizagem do 1º ano presente no 4º bimestre, “Reconhecer a origem dos alimentos (vegetal, animal e mineral)”. Esse item deveria

ser trabalhado antes do item 1, pois os estudantes deveriam compreender primeiro a origem do vegetal (item 6) para depois ‘Observar e descrever diferentes tipos de plantas comuns da comunidade’ (item 1), para apresentar continuidade no processo de ensino aprendizagem.

Portanto, é importante que o professor compreenda termos botânicos, termos científicos e, principalmente, os seus conceitos para que a limitação de conteúdo do currículo ou da BNCC seja superada pela qualidade do embasamento teórico e pedagógico do professor. A eficiência no processo de ensino-aprendizagem depende não só da aquisição dos conceitos, mas também das suas relações com os conhecimentos prévios já adquiridos pelos alunos que possam ter qualidade suficiente para ancorar outros conhecimentos (MOREIRA, 2011).

Assim, discutimos a aplicação da teoria ausubeliana por meio da aprendizagem significativa no contexto do ensino de Botânica, considerando o conhecimento prévio que o aluno possui em sua estrutura cognitiva, que seria os conceitos, como por exemplo, de folha, caule e raiz previamente trabalhados em algum período escolar. Estes poderão favorecer a construção de novas informações sobre morfologia dos órgãos vegetativos, isso quando o professor questiona os conhecimentos prévios de seus alunos (ARAÚJO; SILVA, 2015).

Além disso, observa-se que o ensino da Botânica nos anos iniciais, principalmente do 1º ao 3º ano, frequentemente é ministrado por meio de aulas expositivas sem levar em consideração a aprendizagem significativa, ou seja, o conhecimento prévio dos alunos. São trabalhadas aulas tradicionais/conteudistas, utilizando somente o livro didático como recurso. Isso quando uma versão espúria de botânica não é trabalhada somente em datas comemorativas como, por exemplo, dia da árvore, semana do meio ambiente ou até mesmo na feira de ciências, onde os professores trabalham desenhos e pinturas sem explicar os conceitos botânicos.

Devemos considerar que, por mais extensos que sejam os conteúdos de ciências, o professor não deve excluir a Botânica de suas aulas, pois é por meio dessas aulas que passamos a compreender alguns conceitos que vão fundamentar outros e que nos farão entender que quando a Botânica é inserida ao planejamento de forma coerente, todo o conteúdo se torna mais significativo. É por meio do estudo das plantas que é possível compreender funções essenciais ao equilíbrio ambiental, indispensáveis para a sobrevivência dos seres vivos (ARAÚJO;

SILVA, 2015). Essas relações são sugeridas no currículo, mas não estão descritas de forma explícita, porém quando buscamos analisar o currículo percebemos como a Botânica poderia ser trabalhada nos espaços educativos (KRASILCHIK, 2008).

Portanto, o professor precisa utilizar novas estratégias didáticas, pois a abordagem pedagógica utilizada para determinados conteúdos pode definir a forma como o aluno compreenderá, assim como tornar o ensino mais fácil ou mais complexo. É necessário que o professor avalie a BNCC cuja implementação foi estabelecida a partir de 2020 para as escolas do Ensino Fundamental. A adaptação da BNCC pelo Documento Curricular para Goiás (DCGO) que pode ser uma maneira de ajustar demandas importantes do ponto de vista pedagógico. Portanto, caso haja engajamento das representações coletivas da consolidação deste documento podem balancear para uma abordagem apropriada da Botânica. Este estudo pode oferecer argumentos favoráveis para este engajamento.

De fato, existem vários métodos e estratégias didáticas que podem facilitar a compreensão de alguns conteúdos. Podemos exemplificar os mapas conceituais, que podem ser definidos como ferramenta de ensino, diagramas utilizados para facilitar a aprendizagem ou o estudo de um conteúdo em qualquer área. Esse método pode relacionar conceitos, palavras, termos, entre outros, embora esse recurso não os torna auto explicativo, qualquer pessoa consegue explorar o assunto apresentado, pois a organização dos conceitos no mapa torna um determinado tema fácil de relacionar e compreender (MOREIRA, 2012; SOARES; PINTO, 2016).

Neste sentido, foi construído um modelo pedagógico de mapa conceitual superordenado de Botânica considerando as relações entre os conceitos previamente estabelecidos pela análise dos documentos (Figura II). O uso do mapa conceitual proposto neste trabalho foi desenvolvido para auxiliar os professores o exercício de relacionar os conceitos previstos para o ensino de Botânicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental I. O mapa conceitual desenvolvido apresenta os conceitos chaves de Botânica e aborda as expectativas de aprendizagem na forma de conceitos botânicos. Este mapa conceitual pode facilitar a compreensão dos conceitos e relações tanto para o professor quanto para o aluno.

Apresentamos uma proposta de sequência didática que pode ser utilizada pelos professores para trabalhar conteúdos de Botânica com alunos do 3º ano do Ensino Fundamental I.

Sequência didática para o Ensino de Botânica para o 3º ano do Ensino Fundamental I

| Plano de Ensino de Botânica para 3º ano do Ensino Fundamental I | |
|--|---|
| Conteúdo | Plantas |
| Objetivos de aprendizagem | <ul style="list-style-type: none"> ● Compreender que as plantas podem ser encontradas em diferentes ambientes; ● Reconhecer que as plantas precisam de ar, água, luz e calor para viver; ● Relacionar flores, frutos e sementes à reprodução de muitos vegetais; ● Reconhecer parte dos vegetais usados na alimentação e no tratamento da saúde. |
| Metodologia | <p style="text-align: center;">Aula expositiva dialogada/ Aula Prática</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 1ª Aula: Conversar com os alunos e identificar seus conhecimentos prévios sobre a temática (diálogo, desenhos, esquemas, etc). Com base nestes conhecimentos prévios, apresentar o objetivo do conteúdo e explicar aos alunos que as plantas podem ser encontradas em diferentes ambientes, mostrando slides ilustrados com imagens de plantas em diversos habitats com o objetivo de aprendizagem em estabelecer relevância dos novos conceitos e seus conhecimentos prévios. ● 2ª Aula: Explicar aos alunos o objetivo da aula e mostrar aos mesmos que as plantas precisam de ar, água, luz e calor para sobreviverem; simplificar o mapa conceitual (Figura II) por meio de jogos, desenhos ou vídeos. ● 3ª Aula: Apresentar aos alunos a estrutura morfológica básica da semente, flor e fruto. Colaborar com a ambiência de aprendizagem para a qualidade das relações entre os conceitos. Utilizar material botânico fresco para exemplificar estruturas. ● 4ª Aula: Relacionar flores, frutos e sementes à reprodução de muitos vegetais. Evidenciar que estes conceitos são relacionados à temas debatidos em anos anteriores. Mostrar a flor fresca e o fruto corresponde (exemplo a flor do mamão e a fruta mamão). ● 5ª Aula: Conhecer as partes de alguns dos vegetais que são utilizados na alimentação, assim como vegetais que podem auxiliar no bem-estar e qualidade de vida. Mostrar imagens de áreas degradadas e áreas preservadas e estabelecer relações conceituais. |
| Recursos didáticos | <ul style="list-style-type: none"> ● Quadro e caneta, livro didático, notebook, Datashow, slides, vídeos, material vegetal fresco como recurso didático. |

| | |
|------------------|--|
| Avaliação | <ul style="list-style-type: none"> • Participação ativa durante as atividades propostas, construção de mapas conceituais, produção de textos e desenhos. Permitir e incentivar a participação como meio avaliativo. |
|------------------|--|

Fonte: Os autores (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa documental realizada possibilitou observar que os currículos apresentam um conteúdo de Botânica progressivamente reduzido. Considerando a BNCC/DCGO, observa-se que na nova modulação o conteúdo de Botânica foi ainda mais reduzido. Durante a análise dos currículos e da construção do mapa conceitual foi observado o quanto o currículo acaba sendo mal planejado, posto que o mesmo nem sempre permite estabelecer relações com outros conteúdos, a serem trabalhados entre os semestres. É necessário engajamento pedagógico para amenizar estas discrepâncias.

O mapa conceitual apresentado no estudo (Figura II) é uma sugestão que pode ser utilizada pelo professor para melhorar seu planejamento pedagógico e reforçar objetivos de aprendizagem.. O uso de mapa conceitual torna mais fácil a compreensão de determinados temas que devido à sua complexidade conceitual tornam-se distantes da realidade experienciada pelos alunos. Essa ferramenta, associada com a sequência didática pode potencializar a criatividade e ampliar a capacidade perceptiva dos alunos e a qualidade das relações entre os conceitos chave.

Os professores podem elaborar seus próprios mapas a fim de facilitar a compreensão de determinado tema, assim como o uso de sequências didáticas, tanto no ensino de Botânica quanto no ensino de qualquer outra disciplina. Portanto, a proposta da sequência didática para os anos iniciais é auxiliar e incentivar os professores a trabalhar a Botânica desde o início da vida escolar a fim de torná-la mais atrativa e envolvente.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. N.; SILVA, M. DE F. V. Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 8, n. 15, p. 100–108, 2015.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico**. São Paulo, Atlas, 2009.

AVILA, L. T. G.; FRISON, L. M. B. Mapa conceitual: estratégia para promover a autorregulação da aprendizagem. **Educação em Foco**, v. 21, n. 35, p. 119, 2018.

BALBINOT, M. C. **Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências**. In: IV Encontro Ibero-americano de coletivos escolares e redes de professores que fazem investigação na sua escola. 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva_ludica.pdf> Acesso em: 11 de out. 2019.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente, Saúde**. Brasília: [s.n.]. 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro091.pdf>>.

BNCC/GOIÁS, **Base Nacional Comum Curricular/ Documento Curricular para Goiás**. Ensino Fundamental-Anos iniciais v. II, 2018.

COPETTI, C.; DO CANTO-DOROW, T. S. Botany Teaching: An Overview of Academic Research in Brazil from 2002 to 2017. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 3, p. 155–169, 2019.

CRUZ, L. P.; JOAQUIM, W. M.; FURLAN, M. R. O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino da Botânica. **Revista THESIS**, v. 2011, n. 15, p. 78–92, 2011.

DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 23 fev. 2017.

EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Raven | Biologia Vegetal**. 8. ed. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014.

GAZOLA, A. R.; ROMAGNOLO, B. M. **Os desafios da escola pública Paranaense na perspectiva do professor PDE-artigos**. 2016.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.

LIMA, F. B. et al. Uma abordagem sobre a utilização dos Mapas Conceituais no Ensino de Biologia. *Revista Latinoamericana De Educação, E Saúde – Relecs*, [S.L.], v.1,n.1, p. 1-10, jan. 2017.

MENEZES, L. C. DE et al. **Iniciativas para o Aprendizado de Botânica no Ensino Médio**. XI Encontro de Iniciação à Docência. **Anais...Pró-Reitoria de Graduação**, Universidade Federal da Paraíba, 2008. Disponível em: <<http://www.fernandosantiago.com.br/ensbot8.pdf>>

MITRE, S. M. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. suppl 2, p. 2133–2144, 2008.

MONTANINI, S. M. P.; MIRANDA, S. DO C. DE; DE-CARVALHO, P. S. **O Ensino por Investigação e o Ensino de Botânica na Educação Básica**. II Congresso Nacional de Ensino de Ciências e Formação de Professores - II CECIFOP 2019. **Anais...**Catalão: Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão (ISSN: 2526-7485), 2019

MOREIRA, L. H. L.; FEITOSA, A. A. F. M. A.; QUEIROZ, R. T. DE. Estratégias pedagógicas para o ensino de Botânica na Educação Básica. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 368–384, 2019.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa, Organizadores prévios, Mapas conceituais, Diagramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas. **Revista Currículum, La Laguna**, v. 25, p. 29–56, 2012.

PELIZZARI, A. et al. Teoria de aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC, Curitiba**, v. 2, n. 1, p. 37–42, 2001.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009.

SALATINO, A.; BUCKERIDE, M. “Mas de que te serve saber botânica?” **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177–196, ago. 2016.

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.

SANTOS, F. S. **A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?** In C. C. Silva (Org.), Estudos de história e filosofia das ciências: Subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SEDUCE/GOIÁS. **Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás - Versão Experimental**. [s.l: s.n.]. 2016.

SILVA, G. P. DO N.; SOUZA, M. L. **O Ensino De Botânica Na Educação Fundamental Ii : Análise De Uma Proposta**. IX Congresso Internacional Sobre Investigación En Didáctica de Las Ciencias. **Anais...**Girona: 2013.

SILVA, J. R. S.; GUIMARÃES, F.; SANO, P. T. Teaching of Botany in higher education: representations and discussions of undergraduate students. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 15, n. 3, p. 380–393, 2016.

SOARES, L. G.; PINTO, J. M. DE O. Aprendizagem Significativa na Construção de Mapas Conceituais. **Scientia cum Industria**, v. 4, n. 4, p. 241–243, 15 dez. 2016.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências e Cognição**, v. 12, n. 21, p. 72–85, 2007.

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