

MODELOS TÁTEIS COMO METODOLOGIA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA¹

TACTILE MODELS AS ALTERNATIVE METHODOLOGY FOR BOTANICAL TEACHING

Mayara Souza da SILVA²

Ionara Stéfani Viana de OLIVEIRA³

Emília Cristina Pereira de ARRUDA⁴ *

Resumo: A botânica consiste em estudar as plantas, sendo necessários equipamentos como microscópios e estereomicroscópios muitas vezes inacessíveis para instituições de ensino, sobretudo, de educação básica. O estigma atribuído a botânica é reflexo de metodologias tradicionais proporcionando um cenário adverso para estudantes, principalmente aqueles que possuem Necessidades Educacionais Especiais (NEE), como os deficientes visuais. Para melhorar o ensino em disciplinas como a botânica, que possui conteúdos de abordagem complexa, professores e pesquisadores tem unido esforços para desenvolver metodologias alternativas e inclusivas. O presente trabalho objetivou avaliar a realização de atividades práticas como a elaboração e uso de modelos táteis no processo ensino-aprendizagem e como forma de Educação Inclusiva. O trabalho foi desenvolvido em uma turma do 7º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual do Município de Paulista-PE, cuja coleta de dados foi feita através de questionários aplicados antes e após a atividade prática, além de testes de sensibilidade em modelos táteis. Os resultados obtidos revelaram que o desenvolvimento e a utilização dos modelos didáticos foi positiva para o ensino da botânica e que os estudantes, videntes e não videntes, ampliaram suas concepções acerca das plantas, com destaque para as briófitas. O método de confecção dos modelos didáticos elaborados pelos próprios estudantes permitiu que os alunos desenvolvessem outras habilidades como criatividade melhorassem sua capacidade de interação com colegas e professores contribuindo para sua formação enquanto educando e cidadão.

Palavras-chave: Ensino de botânica. Deficiente visual. Educação inclusiva. Estudante com Necessidades Educacionais Especiais.

Abstract: Botany consists of studying plants, and sometimes are necessary equipment such as microscopes and stereo microscopes that are inaccessible for elementary school. The botany stigma is resultant of traditional methodology and the scenario is even more adverse for students with Special Educational Needs (SEN), such as the visually impaired. To improve teaching in disciplines such as botany, that has content whit a complex approach, teachers and researchers have joined forces to develop alternative and inclusive methodologies. The present work aimed to evaluate the realization of practical activities such as the elaboration and use

¹ Artigo produzido como parte da avaliação da disciplina estágio supervisionado obrigatório do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco da primeira autora.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Vegetal (PPGBV) da Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Botânica, Recife, PE, Brasil; mayara_souza50@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3732-4469>

³ Docente do Departamento de Finanças e Contabilidade da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, PB, Brasil; ionara.viana10@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1329-7742>

⁴ Docente do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil; emlia.arruda@ufpe.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1422-2486>

* Autor para correspondência: emlia.arruda@ufpe.br

<https://doi.org/10.36311/2358-8845.2021.v8n1.p83-94>



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.

of tactile models in the teaching-learning process and as a form of Inclusive Education. The work was developed in a class from the 7th of elementary school in Paulista-PE, in which data collection was done through questionnaires applied before and after the practical activity in addition to sensitivity tests using tactile models. The results obtained revealed that the development and use of didactic models were positive for the teaching of botany and for the students, with or without vision, and expanded their views and concepts about plants and bryophytes. The method of making the models by the themselves allowed the students to develop other skills such as creativity and improve their ability to interact with colleagues and teachers, contributing to their training as educators and citizens.

Keywords: Botany teaching. Visually impaired. Inclusive education. Student with Special Educational Needs (SEN)

INTRODUÇÃO

Ensinar é um constante desafio e inovar nas metodologias de ensino é fundamental no processo ensino-aprendizagem (PERINI; ROSSINI, 2019). Nesse contexto, a inclusão de alunos com Necessidades Educacionais Especiais (NEE) amplia ainda mais esse desafio exigindo uma reestruturação no ambiente escolar (FRIAS; MENEZES, 2008). A Educação Inclusiva é proveniente da *Declaração de Salamanca*, que propôs que crianças e jovens com NEE devem ter acesso às escolas regulares, e que estas devem se adequar a eles (BRASIL, 1997). A implementação da Educação Especial no Brasil teve início em 1950 e, mesmo sendo atualmente mais difundida, lidar com esses estudantes ainda é muito difícil devido ao reduzido investimento para preparar profissionais capazes de entendê-los (MIRANDA, 2008).

As dificuldades são ainda maiores para os deficientes visuais, exigindo um amplo esforço dos profissionais da educação para obtenção de êxito na construção do conhecimento (NUNES; LOMÔNACO, 2010). Amiralian (2004) menciona que o aluno com baixa visão se sente excluído no ambiente escolar e no social, assim a adequação metodológica aliando sistemas tecnológicos (CAMPOS; SILVEIRA; SANTAROSA, 1999), parece ser uma estratégia interessante para a inclusão desse estudante.

Embora não seja a única, o tato é uma importante via de informação para o sujeito cego, podendo este ser explorado por meio de texturas e conformações em relevos, como aqueles incluídos em modelos táteis (NUNES; LOMÔNACO, 2010; MICHELOTTI; LORETO, 2019). Esses modelos são acessíveis e economicamente viáveis e tem sido importantes ferramentas em disciplinas cuja teoria requer complementação prática como as *ciências da vida*, cujas temáticas são complexas e exigem do professor esforço extra, já que, muitas vezes, conta apenas com a imaginação do aluno. Assim, dispor de um recurso dinâmico pode tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prazeroso, contribuindo para o desempenho intelectual do aluno, aliando teoria e prática (LIPPE; CAMARGO, 2016).

O estudo da Botânica, um dos ramos da Biologia, necessita, em geral, de equipamentos caros e inacessíveis para muitas instituições de ensino, como microscópios e lupas, cabendo ao professor criar mecanismos para melhorar a sua aprendizagem. Nesse sentido, metodologias alternativas, como o uso de modelos didáticos, pode representar uma importante solução, conforme destaca Nogueira (1997). O estigma atribuído a botânica é reflexo do uso de metodologias tradicionais que tem contribuído para aumentar o desinteresse da maioria dos professores e alunos (SILVA, 2008). Silva e Ghilard (2014), relatam todas as dificuldades e desafios envolvidos no ensino de temas que envolvem as plantas enfatizando as necessidades de abordagens práticas mesmo diante da limitação de recursos, sobretudo, nas escolas brasileiras. A Botânica consiste em estudar as plantas, concentrando temas como célula vegetal, genética, ecologia, fisiologia, morfologia, anatomia e sistemática, que podem ser muito abstratos sem uso

de recursos complementares à teoria. Como exemplo, pode-se citar as *briófitas*, abordadas neste estudo, as quais constituem um grupo de plantas terrestres que incluem hepáticas, musgos e antóceros as quais apresentam características morfológicas específicas e importância ecológica singular (RAVEN et al., 2014), necessitando de recursos específicos ou alternativas práticas para sua melhor abordagem em sala de aula.

MÉTODO

LOCAL DE ESTUDO, TEMA ESCOLHIDO E COLETA DE INFORMAÇÕES

O estudo foi realizado em uma Escola Pública Estadual do município de Paulista-PE como parte do processo de avaliação da disciplina estágio supervisionado obrigatório do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco da primeira autora. A turma escolhida para desenvolver o trabalho foi o 7º ano do ensino fundamental que apresentava 35 estudantes sendo dois deles com baixa visão e 33 videntes.

O tema escolhido foi “*Plantas avasculares: o mundo das briófitas*”, que foi ministrado da seguinte forma: uma aula teórica expositiva (2 horas) e uma aula prática (3 horas) que aconteceram em dias distintos. Para fins comparativos, ao final da aula teórica e da prática, foram aplicados questionários-teste com perguntas objetivas e discursivas, para estudantes videntes e não-vidente, pré e pós a aplicação da atividade prática, seguindo Arend e Del-Pino (2017). Os questionários continham perguntas sobre as briófitas e a importância e utilização da metodologia alternativa inclusiva, conforme apresentado nos quadros 1, 2 e 3. Para os alunos não-videntes, os questionários foram aplicados com auxílio do professor e de aluno-apoiador que auxiliaram na leitura das perguntas e alternativas.

Quadro 1 – Questionário-teste de perguntas objetivas aplicado após a aula teórica expositiva na turma do 7º ano do Ensino Fundamental

() Vidente () Não vidente

Questões objetivas aplicadas após a aula teórica expositiva

1. Você gosta de botânica?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
2. Você acha importante estudar as plantas?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
3. Você considera necessário conhecer as plantas da forma como você as tem estudado até aqui?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
4. Apenas assistindo aulas teóricas, a botânica chamou sua atenção e despertou sua curiosidade?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
5. Sobre a aula teórica, você conseguiu compreender o conteúdo abordado?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
6. Para você apenas a aula teórica foi suficiente para aprender os conteúdos?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
7. Você gostaria de experimentar novas metodologias de ensino além das aulas teóricas?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.
8. Você se sente apto a realizar uma avaliação após assistir somente a aula teórica?
a) () Sim b) () Não c) Justifique.

Fonte: As autoras

Quadro 2 – Questionário-teste de perguntas objetivas aplicado somente após a aula prática na turma do 7º ano do Ensino Fundamental

Vidente Não vidente

Questões objetivas aplicadas somente após a aula prática

1. O uso de modelos didáticos nas aulas práticas modificou sua concepção sobre o estudo da botânica?
a) Sim b) Não c) Justifique.

2. Em sua opinião atividades práticas são importantes para facilitar a absorção do conteúdo teórico?
a) Sim b) Não c) Justifique.

3. Você achou importante participar da elaboração do seu próprio material nas aulas práticas?
a) Sim b) Não c) Justifique.

4. Você prefere que os modelos já venham prontos?
a) Sim b) Não c) Justifique.

5. Você sentiu dificuldade para executar a atividade prática (a elaboração do modelo didático)?
a) Sim b) Não c) Justifique.

6. Na sua opinião, a metodologia aplicada na sua turma facilitou a aprendizagem de um aluno com deficiência visual?
a) Sim b) Não c) Justifique.

7. Os professores foram facilitadores, ou seja, foram claros o suficiente na aplicação da atividade permitindo que você soubesse exatamente como iria executar a prática?
a) Sim b) Não c) Justifique.

8. Antes desta aula, você já havia tido contato com outras metodologias alternativas e/ou inclusivas?
 Sim b) Não c) Justifique.

Fonte: As autoras

Quadro 3 – Questões discursivas aplicadas na turma do 7º ano ao final das aulas teórica e prática

Vidente Não vidente

Questões Dissertativas

1. O que você entende por “Plantas avasculares: briófitas”?

2. Faça um desenho representativo dessas plantas mostrando como são essas plantas para você.

3. Quais os tipo de briófitas que você conhece?

4. Cite um local onde podemos encontrar essas plantas no nosso dia a dia?

5. Estas plantas são pequenas ou grandes?

Fonte: As autoras

A aplicação destes questionários-teste teve por objetivo: (i) Diagnosticar e dar voz ao educando acerca da construção do conhecimento; (ii) Identificar a eficácia da metodologia alternativa utilizada; (iii) Perceber se a aula de botânica se tornou mais dinâmica e atrativa; (iv) Observar se os modelos táteis foram úteis para a aprendizagem do conteúdo ministrado na aula teórica para os estudantes com baixa visão; (v) Verificar diferenças entre a percepção

dos alunos videntes e não videntes quanto ao conteúdo exposto. A partir das respostas obtidas nos questionários, foram elaborados gráficos no software *Excel* do pacote *MsOffice* versão 2010 com dados numéricos absolutos para observar possível(eis) efeito(s)/impacto(s) global(is) da utilização de metodologias alternativas sobre a aprendizagem do conteúdo de botânica.

UTILIZAÇÃO DE RECURSOS E DIVISÃO DE TRABALHO

Na aula teórica foram utilizados o livro didático de Ciências adotado pela escola para o sétimo ano, quadro branco, caneta piloto e um retroprojeto. Para os alunos de baixa visão o uso do livro foi feito com auxílio do professor e de um aluno-apoiador que fizeram a leitura dos trechos necessários a compreensão e execução da atividade. Na aula prática o professor forneceu o seguinte material: massa de *biscuit*, arames, palitos de madeira, folha de isopor e papel camurça. A atividade prática foi executada ao ar livre, no pátio da escola, sendo a turma dividida em sete equipes com cinco estudantes, em que duas delas, continha um aluno com baixa visão.

EXECUÇÃO DA ATIVIDADE PRÁTICA

Após a aula teórica, os alunos foram instruídos a ler o capítulo sobre *as briófitas* do livro didático e anotar informações que deveriam ser trazidas para a aula prática. No início da atividade prática, a professora fez uma breve explicação de cerca de 10 minutos sobre o tema, mostrou aos estudantes videntes alguns exemplares *in vivo* para que eles pudessem observar detalhes dessas plantas e, para os não-videntes, foi descrito verbalmente informações sobre esses exemplares além da permissão para que os mesmos os tasteassem. Em seguida, a professora apresentou os materiais que os alunos poderiam utilizar para montagem de seus modelos didáticos táteis. Ao término desta etapa, um dos membros de cada equipe sorteou um cartão contendo uma imagem de um dos grupos de briófitas (fotos impressas das diferentes briófitas levadas para a sala de aula pela professora). De posse dessa imagem e das anotações feitas durante e após a aula teórica e das explicações dadas no início da aula prática, os alunos iniciaram a montagem dos modelos didáticos atentando para o fato de que os mesmos deveriam apresentar regiões táteis que facilitassem sua utilização por alunos videntes ou não (duração de 1 hora).

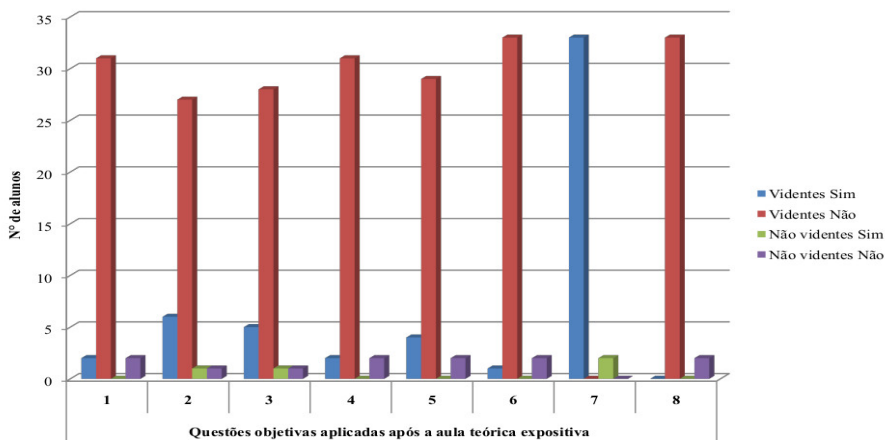
Ao final da montagem, cada equipe apresentou seu respectivo modelo para os demais colegas (cada equipe teve 5 minutos, totalizando 35 minutos), abordando os seguintes itens: (i) Modo de execução do modelo; (ii) Materiais utilizados e tempo de duração para a montagem; (iii) Utilidade do modelo na facilitação da compreensão do conteúdo, sobretudo, para os de baixa visão; e por fim, (iv) Características da briófitas em questão. Em seguida, cada equipe teve 5 minutos (duração = 35min) para discussão com a turma onde os estudantes puderam trocar experiência bem como sugerir melhorias para o modelo apresentado. Ao final desse momento (40 min finais), foi realizado um *teste de sensibilidade* com todos os estudantes (videntes ou não) para verificar a utilidade dos modelos para alunos com baixa visão os quais foram colocados, aleatoriamente, em caixas de papelão pela professora que foram fechadas deixando apenas uma pequena abertura para colocar uma das mãos, sem que os alunos vissem a ordem. Assim, um a um foi sendo chamado para tentar identificar as diferentes briófitas apenas pelo tato.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os dados dos questionários-teste aplicados após a aula teórica e antes da atividade prática (pré-teste), foi possível constatar que os alunos não se sentiam motivados a estudar as plantas, de acordo com 31 dos alunos videntes e os dois não videntes. Esses resultados, certamente, são reflexo da forma como a botânica é abordada nas escolas brasileiras (SILVA, 2008).

Conforme apresentado na figura 1, a maioria deles informou que não se sentia apto a realizar qualquer tipo de atividade avaliativa naquele momento. Um dado surpreendente foi que, mesmo sem muitos dos alunos terem feito algo semelhante, anteriormente, todos os estudantes da turma expressaram sua vontade de experimentar novas metodologias de ensino nas disciplinas como um todo, mostrando a contribuição desse tipo de aula para melhorar o ensino em outras disciplinas.

Figura 1 – Dados obtidos a partir da análise dos questionários-teste de perguntas objetivas (ver quadro 1) aplicados após a aula teórica apenas (pré-teste) na turma do 7º ano



Fonte: As autoras.

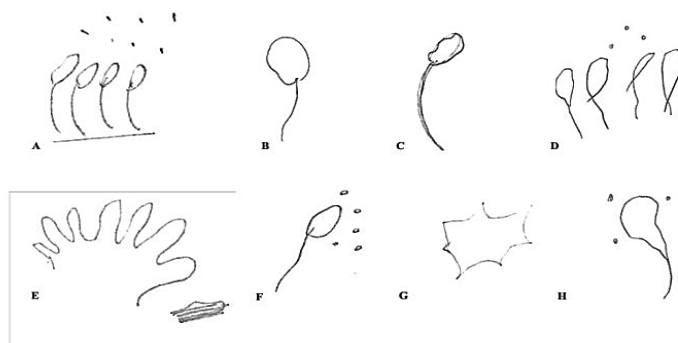
Verifica-se na figura 1 que apenas a pergunta 7 obteve resposta positiva, onde 33 alunos videntes e os 02 não videntes afirmaram que gostariam de experimentar novas metodologias. Para as demais questões, a maioria das respostas foi negativa. Tais afirmações podem ser reflexo da falta de conhecimento e de interesse dos alunos acerca da Botânica.

No que tange ao questionário discursivo, aplicado ao final da aula teórica, a pergunta 1 pedia que os alunos desenhassem como eles enxergavam as briófitas naquele momento, para que fosse possível compreender o que eles tinham captado de teoria até aquele momento. Conforme apresentado na figura 2 é possível perceber que não houve diferença entre os alunos videntes e não videntes quanto a construção do conhecimento. No entanto, muito deles não faziam ideia do que estavam desenhando já que nunca haviam visto esse tipo de planta. Note que a figura 2 contém desenhos feitos por ambos os estudantes

(videntes e não videntes), uma vez que os alunos especiais possuem baixa visão e, portanto, conseguiram realizar essa etapa da aula.

Figura 2 – A-H. Desenhos das briófitas feitos pelos alunos (videntes e não-videntes) da turma do 7º ano, referentes a questão 2 do questionário contendo perguntas discursivas aplicado.

A-D, F, H. Musgos. E, G. Hepáticas



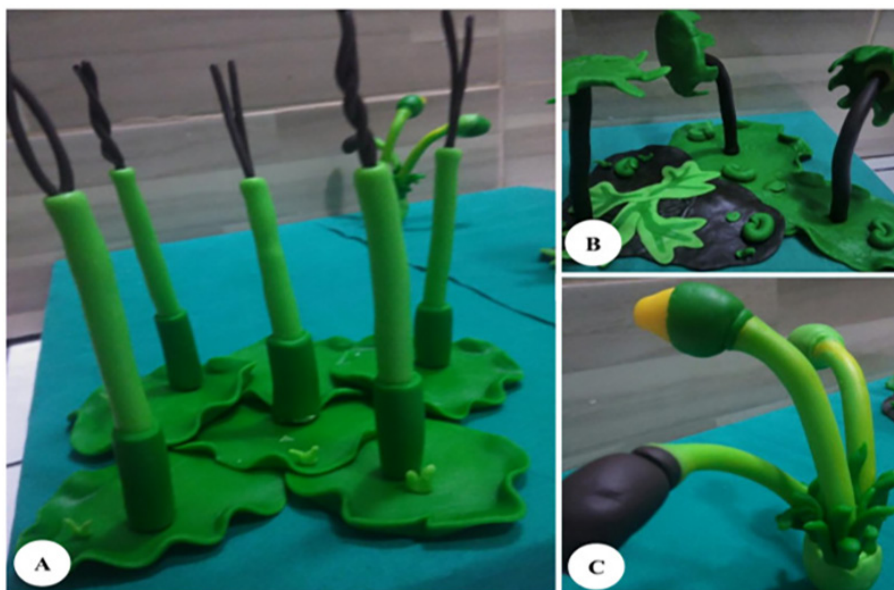
Fonte: As autoras.

As respostas que foram colhidas nesse questionário, demonstraram que o reduzido conhecimento que os alunos tinham sobre as plantas de modo geral, é devido à forma como esse conteúdo vem sendo abordado em sala de aula no ensino médio e fundamental, conforme mencionado por alguns autores como Silva e Ghilard (2014). Atualmente é indiscutível que o uso de metodologias alternativas como uso de jogos, modelos e quizz, para algumas áreas de conhecimento como a biologia incluindo a botânica, tem se mostrado bastante eficiente podendo, na maioria dos casos, ser considerada indispensável para obter êxito no processo ensino-aprendizagem desses conteúdos (PERINI; ROSSINI, 2019).

Tais metodologias tem o papel de inovar o ensino estimulando os estudantes, além de facilitar a comunicação professor-aluno. Para a botânica esses recursos tem se tornado indispensáveis, uma vez que grande parte dos temas são abstratos e de difícil interpretação sem uma abordagem prática que seja capaz de situar o estudante e conectá-lo à realidade (SILVA; GHILARD, 2014).

Na aula prática, dentre outras etapas, foram realizadas também: (i) a apresentação dos modelos das equipes para dos demais colegas (Figura 3) e o (ii) teste de sensibilidade dos modelos e aplicação do questionário final (pós-teste).

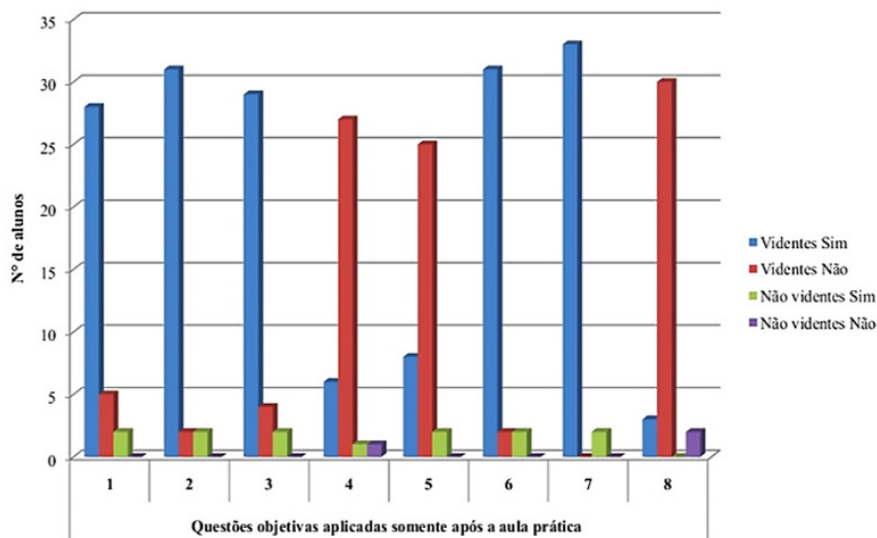
Figura 3 – A-C. Modelos didáticos táteis dos diferentes grupos de briófitas elaborados e apresentados pelos alunos (videntes e não-videntes) do 7º ano. A. Hepáticas. B. Antóceros. C. Musgos



Fonte: As autoras.

A etapa (ii), consistiu de relatos dos estudantes a partir dos questionários aplicados ao final da atividade, conforme mostra a figura 4, em que foi possível observar o aumento da motivação e segurança dos alunos sobre o conteúdo teórico. Embora motivados pela realização da tarefa, ambos tiveram um pouco de dificuldade, como mostra a resposta da questão 5, o que, na nossa avaliação, é perfeitamente normal por ser o primeiro contato dos estudantes com esse tipo de atividade e pode não ter relação direta com o fato da baixa visão.

Figura 4 – Dados obtidos a partir da análise dos questionários-teste de perguntas objetivas (ver quadro 2) aplicados após a aula prática (pós-teste) na turma do 7º ano



Fonte: Os autores.

Após o uso da nova metodologia, a percepção dos alunos acerca da Botânica sofreu alterações positivas, como mostra a figura 4. Observou-se que 28 alunos videntes e os 2 não videntes responderam que o uso de modelos didáticos modificou a concepção dos mesmos sobre o estudo da botânica. Apenas 5 videntes informaram que não houve mudança. No tocante a questão 2, a maioria dos videntes e não videntes informou que atividades práticas são relevantes para aprendizagem. Sobre a importância de criar seu próprio material (questão 3), 29 estudantes videntes acharam importante e 4 que videntes não acharam. Os dois alunos não videntes concordaram que era importante a criação de seu próprio material.

Dos 33 alunos videntes 27 informaram que não preferiam que os modelos já viessem prontos (questão 4). Com relação aos 2 alunos não videntes, 1 afirmou que não preferia e o outro que preferia. Ao serem questionados se sentiram dificuldade na elaboração do modelo didático (questão 5), os alunos não videntes disseram que não tiveram dificuldade, enquanto que, dos videntes, 25 não tiveram dificuldade e 8 tiveram.

A questão 6 que perguntou se a metodologia aplicada na turma facilitou a aprendizagem de um aluno com deficiência visual, os dois alunos não videntes disseram que sim, seguido de 31 videntes que deram a mesma resposta. Apenas 2 videntes disseram que não facilitou. Quando perguntados se os professores foram claros na aplicação da atividades (questão 7), todos os alunos (videntes e não videntes) afirmaram que sim.

Quando questionados se haviam tido contato com outras metodologias alternativas e/ou inclusivas antes desta aula (questão 8), os 2 alunos não videntes afirmaram que não, 30 videntes também informaram que não e 3 videntes disseram que sim.

No que se refere à inclusão dos deficientes visuais, a análise da aplicabilidade e importância do uso desses modelos didáticos confeccionados pelos estudantes pode ser testada

através do *teste de sensibilidade*. Neste primeiro contato, dos 33 videntes 22 acertaram o modelo apenas tateando, e dos 2 não videntes, apenas 1 acertou o modelo contido na caixa. Esses resultados podem estar relacionados ao tato, mas também ao desenvolvimento da habilidade para reconhecer algo desconhecido. Nesse contexto, em ambos os casos, os dados revelaram a importância em se estimular atividades como essas para aguçar os sentidos de todos os estudantes e treina-los para esse tipo de prática para facilitar a construção de conhecimento e ajudar a desenvolver novas habilidades e sentidos. Assim, o efeito geral da aplicação dessa metodologia é tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas para todos os estudantes. É indubitável que os modelos táteis ajudam a incluir o estudante com NEE no contexto social escolar e ampliar sua capacidade de aprendizagem gerando bem-estar e confiança.

No mais, os dados aqui obtidos corroboraram outras pesquisas no que se refere à utilização de modelos táteis como forma de inclusão. O desenvolvimento dos modelos pelos próprios estudantes estimulou o desenvolvimento de habilidades especiais que podem ser amplamente aplicadas dentro e fora da escola (PIETRICOSKI; MENIN, 2015). Por fim, a elaboração dos modelos pelos próprios alunos proporcionou uma melhor compreensão do conteúdo já que os mesmos tiveram que explorar a literatura (lida, no caso dos estudantes videntes ou ouvida, no caso dos alunos não videntes) sobre briófitas para desenvolverem seus modelos. A metodologia aqui aplicada permitiu também que os estudantes se tornassem agentes ativos diferindo do modelo tradicional de ministração de aulas teóricas apenas expositivas que faz do estudante um agente passivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização da atividade prática representou uma importante ferramenta para a abordagem de temas complexos como a botânica ampliando a visão de mundo do estudante para além da teoria dos livros didáticos.

A atividade prática participativa e colaborativa com a elaboração do material de didático pelos próprios alunos bem como sua utilização durante a aula, foi igualmente importante não apenas para explorar o conteúdo teórico, mas para estimular os estudantes a desenvolverem e aperfeiçoarem outras habilidades como criatividade, liderança e exposição de ideias tornando a aula muito mais dinâmica e atrativa.

A utilização de modelos texturizados táteis contribuiu para o processo de Educação Inclusiva de estudantes com deficiências visuais ao passo auxiliou os videntes na utilização de outros sentidos (ex. o tato) abrindo a mente desses estudantes a novas possibilidades.

A metodologia alternativa empregada no presente estudo foi aprovada pelos estudantes e modificou seus conceitos e visões sobre a botânica e as briófitas, despertando o interesse e a curiosidade pelo conhecimento do mundo das plantas de modo geral.

A metodologia utilizada e explorada no presente estudo pode e deve ter sua utilização ampliada no contexto escolar de diversas outras disciplinas que, como a biologia, reúne um conteúdo de difícil aprendizagem quando abordado apenas por meio de aulas teóricas expositivas tradicionais.

REFERÊNCIAS

- AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão. **Educar em Revista**, Paraná, n. 23, p. 15-28, 2004.
- AREND, Felipe Lohmann; DEL PINO José Claudio. Uso de questionário no processo de ensino e aprendizagem em biologia. **Revista de Ensino de Biologia**, v. 10, n. 1, p. 72-86, 2017.
- BRASIL. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais**. 2. ed. Brasília, DF: Corde, 1997.
- CAMPOS, Márcia de Borba; SILVEIRA, Milene Selbach; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. Tecnologias para educação especial. **Informática na educação: Teoria & Prática**, Porto Alegre, vol. 1, n. 2, p. 55-72, 1999.
- FRIAS, Elzabel Maria Alberton; MENEZES, Maria Christine Berdusco. **Inclusão escolar do aluno com necessidades educacionais especiais: contribuições ao professor do ensino regular**. Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, Faculdade de Educação Ciências e Letras de Paranaíba e Universidade Estadual de Maringá, p. 1462-8, 2008.
- LIPPE, Eliza Marcia Oliveira; CAMARGO, Éder Pires de. **Ensino de ciências e deficiência visual: discursos e práticas inclusivas para a formação de professores**. In: CAMARGO, Éder Pires. Ensino de ciências e inclusão escolar: investigações sobre o ensino e a aprendizagem de estudantes com deficiência visual e estudantes surdos. Curitiba, PR: CRV, 2016. p. 232.
- MICHELOTTI, Angela; LORETO, Elgion Lucio da Silva. Utilização de modelos didáticos táteis como metodologia para o ensino de biologia celular em Turmas inclusivas com deficientes visuais. **Revista Contexto & Educação**, v.34, n.109, p. 150-179, 2019.
- MIRANDA, Arlete Aparecida Bertoldo. Educação Especial no Brasil: desenvolvimento histórico. **Cadernos de História da Educação**, v. 7, p. 29-42, 2008.
- NOGUEIRA, Antônio Carlos de O. **Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica**. In: Encontro “Perspectivas do Ensino de Biologia”, 6., 1997, São Paulo. Coletânea. São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.
- NUNES, Sylvia; LOMÔNACO, J. F. B. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicologia Escolar e Educacional (Impresso)**, v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.
- PERINI, Monique; ROSSINI, Josiene. Aplicação de modelos didáticos no ensino de biologia floral. **International Scientific Journal**, v. 13, n. 3, p. 58-57, 2019.
- PIETRICOSKI, Luciana Borowski; MENIN, Martha. **A inclusão de alunos com deficiências visuais no ensino de ciências e biologia: confecção de modelos didáticos para o ensino de citologia**. In: Congresso Internacional de Tecnologia Na Educação, 13., 2015, Pernambuco. Anais[...]. Pernambuco: Senac, 2015. p. 1-10.
- RAVEN, F. Evert; EICHHORN, Susan. E. Raven **Biologia vegetal**. 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 856 p.
- SILVA, Patrícia Gomes Pinheiro. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 146p. Tese de doutorado, Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2008.
- SILVA, Juliana Nascimento; GHILARD, Natalia Pirani. Botânica no Ensino Fundamental: diagnósticos de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol. 13, n. 2, p. 115-136, 2014.

