

# **Ensino em modelos: formação continuada de professores de ciências e biologia no contexto da deficiência visual**

## **Teaching in models: continuing education of science and biology teachers in the context of visual impairment**

**Airton José Vinholi Júnior**

Instituto Federal de Mato Grosso do Sul  
vinholi22@yahoo.com.br

**Shirley Takeco Gobara**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
stgobara@gmail.com

### **Resumo**

A pesquisa foi desenvolvida no contexto de uma formação continuada de professores de ciências e biologia de Campo Grande-MS, em que foram implementadas técnicas de construção e análise de viabilidade do uso de modelos concretos como prática pedagógica que contemple as necessidades educativas de alunos cegos. A pesquisa foi desenvolvida com base na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS). O caminho metodológico dessa formação foi planejado a partir das efetivas necessidades de formação dos docentes e do contexto peculiar de suas escolas. Considerando um caráter particular das reflexões dos docentes e vivências acerca da docência com estudantes cegos, esta proposta de formação se distanciou das tradicionais metodologias implementadas em formações continuadas. A proposta buscou, também, complementar uma prática de ensino voltada à pedagogia assistiva nas ciências biológicas, geralmente, muito ineficazes nas licenciaturas dessa área.

**Palavras-chave:** modelos concretos, biologia celular, deficiência visual.

### **Abstract**

The research was developed in the context of a continuing formation of science and biology teachers from Campo Grande-MS, in which techniques of construction and feasibility analysis of the use of concrete models were implemented as a pedagogical practice that contemplates the educational needs of blind students. The research was developed based on Significant Learning Theory (TAS). The methodological path of this training was planned based on the effective training needs of these teachers and the peculiar context of their schools. Considering a particular character of teachers' reflections and experiences about teaching with blind students, this training proposal distanced itself from traditional methodologies implemented in continuing education. The proposal also sought to complement a teaching practice aimed at assisting pedagogy in the biological sciences, which are generally very ineffective in the degree programs of this area.

**Key words:** concrete models, cell biology, visual impairment.

## Introdução

A deficiência visual é definida como a diminuição da resposta visual, classificada como, moderada, severa ou profunda, que compõem o grupo de visão subnormal ou baixa visão, ou a cegueira é a ausência total da resposta visual. De acordo com Sá et al, (2007), tem-se a cegueira como uma disfunção grave de uma ou mais funções básicas da visão, afetando de modo irremediável a capacidade de percepção da cor, tamanho, distância, forma, posição ou movimento em um campo visual.

Uma das inquietações manifestadas por professores do ensino regular, ao lidar com deficientes visuais em suas classes, está associada ao caráter da instrução do aluno e, aos recursos disponíveis para essa aprendizagem (AZEVEDO e SANTOS, 2014).

Razuck e Guimarães (2014) esclarecem que estudantes cegos são capazes de utilizar os demais órgãos do sentido para aprender e possuem o mesmo potencial de aprendizagem que alunos com a visão normal e que a falta da visão não interfere na capacidade intelectual e cognitiva, e podem demonstrar um desempenho escolar equivalente ou superior ao de alunos que enxergam, mediante condições e recursos adequados.

Segundo Yoshikawa (2010), o ensino de Ciências/Biologia muitas vezes valoriza o sentido da visão, colocando os educandos em diversas situações em que o “aprender” depende do “ver”. Assim, o ensino dessas disciplinas encontra-se estruturado de modo a atender mais efetivamente os educandos videntes. Dessa forma, a utilização de recursos didáticos apropriados aos estudantes cegos ou com baixa visão e as tecnologias assistivas se configuram como meios importantes no processo de ensino e aprendizagem destes estudantes.

Neste sentido, desenvolvemos uma pesquisa com o objetivo de investigar a viabilidade de se utilizar a metodologia de ensino e aprendizagem baseada na modelagem didática. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, cujo caminho metodológico foi subdividido em duas etapas. A primeira refere-se ao levantamento na literatura sobre a formação de professores para atender alunos cegos ou com baixa visão na perspectiva da modelagem didática. A segunda trata do desenvolvimento e avaliação de uma formação continuada para professores de Ciências/Biologia de escolas públicas do município de Campo Grande/MS, Brasil, visando propor técnicas de construção e análise da viabilidade do uso de modelos concretos como prática pedagógica que contemple as necessidades educativas de alunos com deficiência visual, fundamentada nos pressupostos da Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (TAS).

## Metodologia

Trata-se de um trabalho empírico, de cunho qualitativo, cujo objetivo foi desenvolver e avaliar uma formação continuada para professores de Ciências/Biologia, que lecionam em escolas públicas do município de Campo Grande, em que analisaremos situações de ensino e aprendizagem desses professores no uso de modelagem didática voltada aos estudantes cegos envolvendo, especialmente, os modelos concretos.

Utilizamos, no contexto da modelagem didática, uma proposta de elaboração de modelos concretos sobre célula, em uma sequência ausubeliana, desenvolvida pelos professores e realizamos uma intervenção para verificar a tendência desse tipo de pesquisa.

Inicialmente, realizamos um levantamento bibliográfico no qual foi analisada a quantidade e a qualidade dos materiais da área disponíveis, as produções acadêmicas relacionadas especialmente aos aspectos relativos à Educação Inclusiva e Tecnologia Assistiva, bem como uma elaboração mais específica do quadro teórico da proposta de acordo com as temáticas relacionadas para a condução da pesquisa.

O caminho metodológico dessa formação continuada foi planejado a partir das efetivas necessidades de formação desses docentes e do contexto peculiar de suas escolas, partindo de um diálogo reflexivo e eventuais práticas, visando convergir conhecimento técnico, científico e pedagógico viável ao processo assistivo proposto neste projeto.

A pesquisa foi embasada pelos pressupostos da Aprendizagem Significativa de David Ausubel (TAS). Realizamos, junto aos professores, situações de ensino, voltadas às peculiaridades da aprendizagem significativa envolvendo estudantes deficientes visuais.

A formação continuada seguiu quatro etapas de investigação:

- 1) Subsídios teóricos da TAS para o professor pesquisador em Ensino de Ciências/Biologia;
- 2) Atividades Experimentais no Ensino de Ciências/Biologia;
- 3) Aspectos do ensino e aprendizagem voltados aos estudantes cegos;
- 4) Importância da utilização de modelos e modelagem no Ensino de Ciências/Biologia e suas implicações no ensino e na aprendizagem de estudantes deficientes visuais.

Foram realizadas oficinas de curta duração com a construção de modelos concretos acerca dos materiais que envolvem a disciplina de ciências/biologia. Essa construção foi norteada junto à equipe executora pelos professores participantes da formação. A intenção com a confecção dos modelos é a representação da importância tátil que os mesmos detêm para a assimilação de aspectos relacionados aos conteúdos das disciplinas. Soluções criativas, não convencionais e especialmente aquelas que exigem menos recursos e materiais de baixo custo foram estimuladas.

Ao final de cada etapa, houve socialização de informações dos professores, que ocorreu por meio de apresentação dos modelos.

## **Resultados e discussões**

Para buscar elementos que possam contribuir com as discussões acerca da Educação Inclusiva e a Tecnologia Assistiva, foi realizado um Estado do Conhecimento visando mapear a descrição e a organização da produção vinculada a essas áreas. Além disso, o trabalho também apresenta, posteriormente, resultados referentes a pesquisas publicadas por meio de artigos em periódicos, dissertações ou teses ou trabalhos completos em anais de evento reconhecido na área da educação e do ensino de ciências.

Buscamos produzir o Estado de conhecimento sobre temáticas ligadas à formação continuada proposta e apresentada na metodologia deste artigo. Assim, objetivamos elucidar quais aspectos e dimensões vêm sendo destacadas sobre as temáticas inclusivas e as conclusões a que chegaram e as possibilidades de superação dessa realidade.

Nossa intenção foi de realizar um mapeamento de grande parte da produção científica que se enquadra nos temas mencionados acima, identificando eixos temáticos predominantes, procedências institucionais e tendências existentes em termos das metodologias de pesquisa adotadas.

As fontes consultadas para a realização desse trabalho foram:

- Banco de Teses da CAPES;
- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações;
- SciELO – Scientific Electronic Library Online;
- Anais do ENPEC.

Para fins de apresentação neste artigo, escolhemos as fontes pesquisadas na forma de dissertações e teses coletadas do Banco de Teses da CAPES. Assim, baseada nessa fonte, o processo inicial do levantamento de dados relacionados às questões inclusivas/assistivas nos remeteu, inicialmente, a conhecer quais são os principais centros de produção acadêmica nestes temas.

### **Itens de preferência de busca**

Por uma questão do recorte empírico da realidade a ser estudada, optamos por trabalhar, inicialmente, com pesquisas que incidem sobre a educação inclusiva/tecnologia assistiva, na forma de dissertações de mestrado e teses de doutorado apresentados no Banco de Teses e Dissertações da CAPES entre os anos de 2010 a 2016.

Neste sentido, para o levantamento inicial foram repertoriadas publicações que enfocaram o ensino a estudantes com necessidades especiais específicas, ou seja, trabalhos relacionados direta ou parcialmente à educação inclusiva. Encontramos 26 trabalhos no período investigado.

### **Características e tendências das teses e dissertações**

Essa parte do Estado do Conhecimento foi realizada a partir dos seguintes descritores: ano de defesa; título do trabalho, instituição de origem do trabalho e grau de titulação dos 26 trabalhos encontrados no banco de teses da CAPES. Entre esses trabalhos, cinco tratam sobre a formação de professores e dezenove são trabalhos relacionados com estudantes cegos e apenas um trabalho trata da questão de modelos táteis e um trabalho que trata da formação do professor para alunos cegos.

Desses trabalhos (entre as teses e dissertações de estrado), houve pequena variação no quantitativo entre os anos de 2010 e 2013. Já entre 2014 e 2016, a quantidade de teses e dissertações aumentou consideravelmente, mais que o dobro, comparando-se com o período dos quatro anos anteriores. Embora seja considerável esse crescimento, esse quantitativo ainda é pouco expressivo se comparamos o número de programas de pós-graduação existentes na área da Educação e do Ensino de Ciências. Quanto à distribuição geográfica (Quadro 1), percebe-se forte concentração nas regiões Sul e Sudeste. Juntas, elas perfazem 64,58% dos estudos sobre a educação inclusiva/tecnologia assistiva.

<b>Região brasileira</b>	<b>Número de Documentos</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
Centro-Oeste	3	11,5
Nordeste	5	19,2
Norte	2	7,7
Sudeste	12	46,2
Sul	4	14,4

Quadro 1. Distribuição das 26 dissertações e teses observadas, por região brasileira, no período 2010-2016

Foram encontrados trabalhos em dezesseis estados da federação, incluindo o Distrito Federal. O estado com maior frequência de produção foi São Paulo, 08 trabalhos, seguido por Rio Grande do Sul, Sergipe e Espírito Santo, com 2 trabalhos cada. No quadro 2 está apresentada a distribuição das dissertações e teses sobre a educação inclusiva/tecnologia assistiva, por Unidade Federativa, entre 2010 e 2016.

<b>Unidade Federativa</b>	<b>Número de Documentos</b>
Amazonas	1
Distrito Federal	1
Espírito Santo	2
Goiás	1
Maranhão	1
Mato Grosso do Sul	1
Minas Gerais	1
Pará	1
Paraná	1
Pernambuco	1
Rio de Janeiro	1
Rio Grande do Sul	2
Rio Grande do Norte	1
Santa Catarina	1
São Paulo	8
Sergipe	2

Quadro 2. Quantidade de documentos (teses e dissertações) por unidades federativas brasileiras.

Em relação à concentração da produção acadêmica na região Sudeste, característica presente historicamente para o conjunto das pesquisas em Educação, Megid Neto (1999, p. 16) argumenta que “a baixa concentração de programas nas regiões Norte e Centro-Oeste restringe o desenvolvimento de pesquisas educacionais nessas regiões”. Esse quadro exige que muitas Instituições de Ensino Superior, localizadas nas regiões supracitadas, encaminhem docentes de seus quadros para realizarem estudos de pós-graduação, principalmente para cursos de doutorado, predominantemente em instituições do Sudeste e Sul, correndo o risco de perderem parte desses profissionais, que podem não retornar para as instituições de origem após a titulação, dificultando, assim, a abertura futura de programas de pós-graduação nessas localidades.

Ainda sobre a distribuição irregular da produção analisada, Amaral (2005, p. 36) argumenta sobre o quase monopólio das instituições no Sudeste, sobretudo São Paulo, na produção de pesquisas na área de Ensino de Ciências, refletindo distorções do sistema educacional brasileiro e induzindo “a uma produção acadêmica pouco compatível com os interesses e necessidades regionais”.

### **A formação continuada com docentes de ciências/biologia – contextualização e análises**

A formação continuada apresentada na metodologia deste trabalho consistiu em quatro encontros presenciais, que ocorreram nos meses de outubro e novembro de 2017, com carga horária total de 20 horas.

Na oportunidade, seguimos as quatro etapas de investigação. Inicialmente, apresentamos as principais considerações sobre seus pressupostos centrais sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa, bem como as formas como esse referencial pode orientar a prática educativa.

Na segunda etapa, intitulada realizamos um breve apanhado sobre as atividades experimentais, concepções pedagógicas defendidas por vários autores, uso didático da experimentação com seus fundamentos didáticos, especialmente aplicados no Ensino de Ciências/Biologia e voltados aos estudantes com deficiência visual.

Na terceira etapa abordamos conceitos de educação inclusiva e a sua prática como necessidade da melhoria no acesso educacional para aqueles que se encontram em condição de necessidades educativas especiais. As atividades realizadas junto aos professores objetivaram, também, buscar novos conhecimentos que possibilitem a criação de métodos que atendam alunos com necessidades educativas especiais, particularmente, deficientes visuais.

Na última etapa, atuamos na construção dos modelos concretos, realizado com a construção de dois modelos por dupla de docentes, voltados às particularidades dos estudantes com deficiência visual e que apresentassem aspectos explicativos acerca de conteúdos biológicos. Os professores tiveram total liberdade de escolha dos materiais que iriam utilizar.

Para a realização e apresentação dos trabalhos com modelagem, foram confeccionados 20 modelos representando os mais variados aspectos da disciplina de ciências/biologia. Houve preferência pelos conteúdos voltados à temática celular, em que os professores enfocaram diferentes tipos de células, modelos virais, processos biológicos celulares e micro-organismos diversos (Figuras 1A a 1F). Percebemos grande variedade de materiais que compuseram as diversas formas dos modelos didáticos construídos pelos professores.



Figuras 1A a 1F. Modelos concretos apresentados durante a formação continuada, com particularidades voltadas ao estudante deficiente visual. A- modelo de uma membrana plasmática; B- modelo da molécula de DNA; C- modelo de um vírus; D- estrutura interna de um cloroplasto; E- modelo de tecido epitelial com leitura braile; F- modelo de um neurônio.

Durante a formação, houve intenso diálogo, debates, negociação de significados entre a equipe docente e o formador. Os professores apresentaram seus modelos e, ao final, ocorria intenso debate e discussões acerca da estrutura do modelo concreto apresentado e suas viabilidades ao ensino e aprendizagem do estudante cego. As imagens 2A a 2C.



Figuras 2A a 2C. Imagens das apresentações dos modelos na formação continuada. A- formador apresentando a viabilidade do ensino lúdico sobre a fotossíntese; B- grupo apresentando modelo sobre tecido epitelial; C- apresentação do modelo de um grupo sobre célula nervosa.

### Considerações Finais

As análises realizadas após verificarmos os resultados do Estado do Conhecimento realizado evidenciaram que apenas uma produção sugere o uso de modelos táteis e, no caso dos trabalhos que envolveram formação continuada de professores, nenhum enfocou o uso de modelagem. Nas duas ocasiões, não encontramos trabalhos que tiveram embasamento na TAS, nesse sentido, esta pesquisa apresenta uma perspectiva inédita e inovadora.

Os elementos desencadeadores das dificuldades dos alunos cegos é a falta de experiência perceptiva necessária para a compreensão, organização e elaboração do material a ser aprendido. Uma maneira eficiente de propiciar condições para a aprendizagem significativa de alunos, com ou sem deficiência, é a aceitação da bagagem que possuem, ou seja, os seus conhecimentos prévios.

Destacamos que para a realização de pesquisas do tipo Estado do Conhecimento é necessário conhecer os problemas discutidos em relação ao objeto de investigação, que permitam uma série de reflexões e inúmeras considerações e fundamentalmente para justificar a escolha da temática pesquisada.

Nessa pesquisa, a construção dos modelos pelos docentes apresentou-se como ferramenta eficaz ao treinamento e aperfeiçoamento de técnica favorável ao ensino, seja para estudante vidente com que tenha deficiência visual. Cabe ressaltar que, diante da ausência de equipamentos de laboratório, característica das escolas públicas brasileiras, a utilização de modelos didáticos possibilita uma maior interação entre os alunos, além de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Concordando com o referencial teórico escolhido para essa pesquisa, as considerações expostas no trabalho propõem ampliar ainda mais as discussões na temática abordada, visando a intensificar as pesquisas no ensino de biologia e contribuindo com a prática de educadores no ensino de ciências em sala de aula.

Concluindo esse trabalho, enfatizamos que, em um momento em que estão cada vez mais presentes os debates sobre a busca da melhoria da qualidade de ensino, a formação continuada de professores assume um destaque especial. É notório que os avanços na legislação educacional brasileiras, apesar de fundamentais, não tem sido suficientes para garantir as mudanças desejadas nos espaços escolares e nas práticas docentes. Assim, investir nos professores, como agentes de mudança, torna-se uma ação especial para que novas propostas, em especial aquelas que se referem ao atendimento aos alunos com necessidades especiais, efetivem-se no cotidiano das escolas brasileiras.

## **Agradecimentos**

À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pelo apoio financeiro.

## **Referências**

AZEVEDO, A. C.; SANTOS, A. C. F. Ciclos de aprendizagem no ensino de física para deficientes visuais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 36, n.4, 2014, p. 4402-4408.

RAZUCK, R. C. S. R.; GUIMARÃES, L. B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. **Revista Educação Especial**. V. 2, n. 48, 2014, p. 141-154.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M. ; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual**. 1. ed. Brasília: SEEP/SEED/MEC, 2007.

YOSHIKAWA, R. C. S. **Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de Biologia com educandos deficientes visuais**. 2010. 149f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2010.