



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

DANÚBIA MARIA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO ACESSÍVEL ADAPTADO PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS A ALUNOS CEGOS ACERCA DAS CAMADAS DA
ATMOSFERA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANÚBIA MARIA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO ACESSÍVEL ADAPTADO PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS A ALUNOS CEGOS ACERCA DAS CAMADAS DA
ATMOSFERA**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Kênio Eriton Cavalcante Lima

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2019

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Giane da Paz Ferreira Silva, CRB-4/977

S586p Silva, Danúbia Maria da Silva.
Produção de um modelo didático acessível adaptado para o ensino de Ciências a alunos cegos acerca das camadas da atmosfera / Danúbia Maria da Silva. - Vitória de Santo Antão, 2019.
27 folhas: il.

Orientador: Kênio Erithon Cavalcante Lima.
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco, CAV, Licenciatura em Ciências Biológicas, 2019.
Inclui referências e apêndices.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Educação inclusiva. 3. Ensino-Deficientes visuais. 4. Educação especial. I. Lima, Kênio Erithon Cavalcante (Orientador). II. Título.

371.9 (23. ed.)

BIBCAV/UFPE-217/2019

DANÚBIA MARIA DA SILVA

**PRODUÇÃO DE UM MODELO DIDÁTICO ACESSÍVEL ADAPTADO PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS A ALUNOS CEGOS ACERCA DAS CAMADAS DA
ATMOSFERA**

TCC apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Aprovado em: 03/12/2019.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Kênio Erithon Cavalcante Lima (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Magna Sales Barreto (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Rafaela Alcântara Barros de Oliveira (Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico este trabalho as três pessoas mais importantes da minha vida: Ao meu Deus, a minha mãe e ao meu esposo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu Bom e Amado Deus, por ter me sustentado a cada dia, por seu imenso cuidado, pela renovação das suas misericórdias e por sua fidelidade em minha vida. “Pois dEle e para Ele são todas as coisas”, sem o Senhor nada do que está acontecendo seria possível, a Ele toda honra e toda glória.

Agradeço também a minha mãe Maria José e ao meu esposo Eduardo, pela compreensão, investimento, por toda ajuda, por estarem sempre comigo, pelo o imenso zelo e por acreditarem no meu potencial, eu amo vocês e que o Senhor possa derramar bênçãos sem medidas todos os dias de suas vidas.

Quero agradecer também a minha tia Marinalva e as minhas primas Héliida, Helma, Eduarda e Cecília, por sempre nos alegrar nos mais diversos momentos.

Aos meus amigos: Ricardo Pedro, Maria Daiana, Halana Rafaela e a Regina Maria por tornarem os dias e as noites no CAV mais agradáveis. Tendo altas e gostosas risadas, tanto nos momentos felizes como nos tristes também, e sempre tendo incentivo e companheirismo.

Agradeço também ao meu orientador e a minha banca maravilhosa pela confiança e consideração.

Que o Senhor os abençoe tremendamente, muito obrigada a todos que direto ou indiretamente fizeram parte dessa minha caminhada chamada graduação e a todos que contribuíram algum dia na minha educação.

“Até aqui o Senhor nos ajudou.”

Bíblia Sagrada, I Samuel capítulo 7 versículo 12.

RESUMO

Na área das Ciências da natureza abordam conteúdos que se tornam abstratos para os estudantes cegos, tornando assim o processo de ensino e aprendizagem mais difícil. Desse modo, houve a necessidade de produzirmos um modelo didático que fosse acessível e inclusivo acerca das camadas atmosféricas, para auxiliar os estudantes e também os professores nesse processo. Com isso, objetivamos nesse trabalho construir um modelo didático sobre as camadas atmosféricas e analisar as possibilidades de sua utilização como recurso didático a partir das impressões dos estudantes, que foram coletadas através de um questionário onde as respostas foram obtidas por gravação de áudio. O modelo didático foi produzido com materiais acessíveis e de baixo custo, contendo alto relevo para ampliar a compreensão dos estudantes cegos e de baixa visão, e o recurso foi todo produzido manualmente. Os resultados foram obtidos a partir da aplicação do modelo didático, onde foi possível observar a satisfação dos estudantes diante dos conhecimentos adquiridos.

Palavras-chaves: Modelo didático. Estudantes cegos. Camadas atmosféricas.

ABSTRACT

In the area of natural sciences they approach content that becomes abstract to blind students, thus making the teaching and learning process more difficult. Thus, there was a need to produce a didactic model that was accessible and inclusive about atmospheric layers, to assist students and teachers in this process. Thus, we aim in this work to build a didactic model on the atmospheric layers and analyze the possibilities of its use as a didactic resource from the students' impressions, which were collected through a questionnaire where the answers were obtained by audio recording. The didactic model was produced with accessible and low cost materials, containing high relief to broaden the understanding of blind and low vision students, and the resource was all produced manually. The results were obtained from the application of the didactic model, where it was possible to observe the students' satisfaction with the acquired knowledge.

Keywords: Didactic model. Blind students. Atmospheric layers.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 JUSTIFICATIVA.....	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: CEGOS OU VISÃO SUBNORMAL	11
2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A DEFICIÊNCIA VISUAL.....	12
3 OBJETIVOS.....	15
3.1 OBJETIVO GERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4 METODOLOGIA	16
4.1 ELABORAÇÃO DO MODELO DIDÁTICO ACESSÍVEL.....	16
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	20
REFERÊNCIAS.....	21
APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	23
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO.....	25
APÊNDICE C – MODELO DIDÁTICO	26

1 INTRODUÇÃO

Em 1998, foi determinado pela Constituição Federal Brasileira que é dever do Estado garantir a educação e o atendimento educacional especializado, para pessoas com deficiência na rede regular de ensino (BRASIL, 1998). Já em 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), reafirmou esse privilégio instituindo a Política Educacional, dando uma importância especial a Educação Inclusiva, determinando a igualdade de condições para o acesso e a permanência dos estudantes com deficiência nas escolas. (BRASIL, 1996).

Sendo assim, mesmo com todos os direitos determinados por Lei para que as pessoas com deficiências tenham uma educação de qualidade e com direitos igualitários, existem negações a esses direitos. Essas negações podem ser percebidas nas salas de aula, observando o que está sendo proposto pelos professores, que por muitas das vezes pode não ser tão útil na aprendizagem dos estudantes com deficiência, em especial aos estudantes cegos. Essa situação permite provocar-nos a buscar meios que possam auxiliar os professores e os estudantes cegos no processo do ensino e a aprendizagem de conteúdo na área das Ciências, com a colaboração da escola e do Sistema de Ensino.

Temos como foco de pesquisa um modelo didático, o qual se apresenta nos trabalhos de Clark e Mathis (2000) e Sanmartí (2009) como ferramentas significativas para o processo de ensino-aprendizagem na Educação em Ciências. Os modelos são recursos que podem auxiliar professores em suas aulas, estimulando o desenvolvimento do conhecimento científico e do pensamento crítico através do conteúdo ministrado pelo professor. (BRASIL, 2000).

Quando o professor vai elaborar um modelo didático, ele tem que levar em consideração as necessidades da sua turma, dando mais atenção aos estudantes com deficiência visual ou com qualquer outro tipo de deficiência, pois eles apresentam necessidades especiais na sua aprendizagem. Muitas das vezes, os modelos didáticos não ajudam esses estudantes por serem recursos que possivelmente não sejam táteis ou adaptados o suficiente para que eles venham a compreender os conteúdos ministrados em sala de aula. E sendo assim, esses estudantes podem passar por dificuldades devido a não existência de recursos didáticos, dificultando o seu processo de ensino e aprendizagem.

Assim, esse projeto vem trabalhando na construção de um modelo didático inclusivo e acessível, para ser utilizado na sala de aula auxiliando estudantes cegos e professores nas aulas de ciências, tendo como conteúdo “Camadas da Atmosfera”. O modelo proposto apresenta um alto relevo para representar a Terra, as camadas atmosféricas e os elementos que estão presentes em cada camada, para que os estudantes cegos possivelmente tenham uma melhor compreensão ao tatear o recurso.

Sendo assim, surgiu a questão central deste trabalho: Como viabilizar a construção e utilização de um modelo didático inclusivo e acessível no processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza?

1.1 JUSTIFICATIVA

Diante das atuais situações das salas de aulas, encontramos uma minoria de estudantes que são cegos ou tem baixa visão e que possivelmente não tem acesso aos recursos necessários para a compreensão dos devidos conteúdos ministrados em sala de aula.

Entre esses conteúdos, estão aqueles referentes ao ensino de Ciências, em especial sobre as “Camadas da Atmosfera”, sendo este o ponto central deste trabalho. Tal objeto de estudo despertou a necessidade de criarmos um modelo didático que auxiliasse tanto os estudantes como também os professores no processo de ensino e aprendizagem dos alunos com deficiência visual, contribuindo assim para novas melhorias na educação inclusiva.

Com isso, possivelmente o modelo didático ampliará a compreensão do conteúdo ministrado, oportunizando que os estudantes cegos possam aprender de uma forma mais didática sobre as devidas camadas atmosféricas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA: CEGOS OU VISÃO SUBNORMAL

De acordo com a Lei nº 13.146/15 determina que uma pessoa com deficiência seja aquela que apresente impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial; em que a interação com uma ou mais barreiras pode dificultar a sua participação na sociedade. (BRASIL, 2015).

Nesse sentido, o Decreto nº 5.296/04, considera uma pessoa com deficiência se ela se enquadrar nas devidas categorias:

Física: Quando ocorre uma perda completa ou parcial de funções de um ou mais membros;

Auditiva: É a perda total, parcial ou bilateral de 41 decibéis;

Intelectual: Quando o funcionamento intelectual é abaixo da média, e já se mostra características antes dos 18 anos de idade;

Múltipla: Quando se está associado mais de duas deficiências. (BRASIL, 2004).

Já a cegueira, não é caracterizada por perda total da visão, pois tem pessoas com vários graus de visão residual. Isso não significa incapacidade e sim um prejuízo para as tarefas do dia a dia. Já o portador de visão subnormal é aquele que possui acuidade visual, ou seja, aquela pessoa que enxerga a uma certa distância. (IBC, 2019).

Levando-se em consideração o que é uma pessoa cega ou de visão subnormal, em pleno século XIX na França, Louise Braille desenvolveu o alfabeto Braille. Louise Braille foi um educador francês que perdeu a visão aos três anos de idade; e ele desenvolveu o alfabeto Braille através dos métodos de escrita noturna utilizadas por soldados do exército com o intuito de facilitar a comunicação secreta entre eles.

Louise foi adaptando, e em 1825 surgiu o braile. Formado por seis pontos que combinados originam 63 símbolos, entre números, letras, sinais de pontuações e sinais matemáticos (LEMOS *et al.*, 1999).

No Brasil o Braille se tornou conhecido por intermédio de José Álvares de Azevedo, que havia aprendido na França e trouxe ao D. Pedro II. E em 1854 D. Pedro II inaugurou a primeira escola de educação de pessoas cegas da América Latina, o Imperial Instituto dos Meninos cegos, que é o atual Instituto Benjamim Constant, localizado no estado do Rio de Janeiro.

2.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E A DEFICIÊNCIA VISUAL

Um dos assuntos mais debatidos atualmente em nossa sociedade é a inclusão de estudantes cegos nas escolas, mas especificamente nas salas de aula, mesmo tendo algumas dificuldades. Algumas escolas já se mostram receptivas a esses estudantes; outras, mostram falhas através dos seus professores, quando os mesmos reconhecem que não tiveram uma boa formação durante a graduação, gerando medos, dúvidas e incertezas (ARAÚJO, 2009).

Uma educação inclusiva permite o acesso e a permanência de qualquer estudante no ambiente escolar, em que a discriminação dá lugar a aprendizagem (PLETSCH; FONTES, 2006; GLAT; BLANCO, 2007). Falando da educação inclusiva, não poderíamos deixar de ressaltar a educação especial, que está voltada para pessoas que tem algum tipo de deficiência, como a visual, auditiva, intelectual, física dentre outras (NASCIMENTO *et al.*, 2012), em que a educação especial está dentro da educação inclusiva.

Na educação especial temos o Atendimento Educacional Especializado (AEE), que é responsável em fazer atendimentos especializados aos estudantes que apresentam necessidades especiais no ensino, que é garantido por lei. Para que eles recebam esse atendimento, o estudante tem que estar matriculado em alguma escola do ensino regular.

Ao falarmos sobre o Ensino de Ciências, é importante frisar que ela é um dos componentes curriculares importantes para a formação do indivíduo, e que através dela desenvolvemos o raciocínio lógico e a curiosidade, contribuindo à nossa formação como cidadãos e nos dando a capacidade de enfrentar os desafios da sociedade, dando-nos a mesma oportunidade para debater sobre temas científicos que ocorrem no nosso cotidiano.

Ainda sobre o ensino de ciências, podemos perceber que ele usa bastante o visual. Percebemos isso através dos livros que trazem uma carga excessiva de

gravuras e tem por objetivo aproximar os estudantes ao conhecimento, mas quando nos deparamos com estudantes cegos, o que fazer para que o mesmo venha a compreender o devido conteúdo? Talvez seja através da utilização de modelos didáticos que o estudante cego possa acompanhar a explicação do professor, desenvolvendo a sua capacidade de compreender aquilo que se está falando, já que no ensino de ciências utiliza-se de várias imagens.

Em relação aos professores, acreditamos que tem uma certa dificuldade em adaptar materiais que sejam manipuláveis, isso para atender às necessidades dos estudantes (BAZON, 2012), podendo explicar a carência de materiais adaptados para esses estudantes na sala de aula.

Observou-se na pesquisa de Silva, Landem e Souza (2014), intitulada por “A Utilização de Recursos Didáticos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Ensino de Ciências de Alunos com Deficiência Visual” a necessidade que os alunos têm por materiais em braille e por figuras em alto relevo, demonstrando também que os professores não produzem e não fazem recursos didáticos que supram essas necessidades educacionais dos estudantes cegos, que na maioria das vezes são a minoria da sala de aula.

E ao longo de vários anos, as pessoas com deficiência lutam para conquistar os seus devidos direitos. Um desses direitos conquistados é a matrícula no ensino regular. Mas ao fazer isso um estudante que é cego se depara com vários obstáculos de diversas ordens, dentre esses os métodos utilizados pelos professores para ensiná-los, em que precisam desenvolver estratégias, já que o ensino de ciências aprecia tanto a visão (YOSHIKAWA, 2010).

Nesse sentido, uma dessas estratégias poderia ser a utilização de modelos didáticos táteis para auxiliar os estudantes cegos no seu processo de ensino e aprendizagem, o que iria contribuir para o seu desenvolvimento, como apontam Santos e Manga (2009, p.18): “[...] estruturas tridimensionais ou semi planas (alto relevo) e coloridos são utilizados como facilitadores de aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros texto”.

Por tanto, acreditamos que a utilização de modelos didáticos como recurso no ensino de ciências torna possível uma certa melhoria nas práticas metodológicas dos professores, fazendo com que os estudantes cegos possam aprender o conteúdo ministrado em sala de aula da mesma forma que os estudantes videntes aprendem, gerando assim uma aula mais inclusiva.

Como o ensino da Ciência por muitas vezes aprecia o sentido da visão e que frequentemente posiciona o estudante em uma condição em que o “aprender” depende do “ver” (YOSHIKAWA, 2010), e que de alguma forma acaba atendendo mais o alunado vidente, os modelos didáticos acabam tendo um importante papel na educação dos estudantes cegos (SILVA; FRIEDERICHS, 2014). E que os recursos didáticos táteis irão possivelmente proporcionar a esses estudantes uma representação mental e uma certa compreensão do conteúdo ministrado pelo professor durante a aula (CARDINALI; FERREIRA, 2010).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Construir um modelo didático acessível e inclusivo para auxiliar estudantes cegos no ensino de Ciências da Natureza sobre o eixo temático “Camadas da Atmosfera”.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Produzir um modelo didático sobre as Camadas da Atmosfera;
- Analisar as possibilidades de sua utilização como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem de educandos cegos nas aulas de Ciências da Natureza, sobre o eixo temático “Camadas da Atmosfera”.

4 METODOLOGIA

No andamento deste trabalho, foi produzido um modelo didático acessível e inclusivo com o objetivo de auxiliar e facilitar o processo de ensino aprendizagem dos estudantes com deficiências visuais, adaptado ao Ensino de Ciências do Ensino Fundamental tendo como tema central As Camadas da Atmosfera.

Para a produção do modelo didático, primeiramente foi realizado levantamentos bibliográficos para assim evitarmos erros conceituais na elaboração do recurso. Segundamente optamos por materiais acessíveis e de baixo custo para que assim outros professores venham a reproduzir e utilizar nas suas aulas de ciências. Em seguida iniciamos a produção do modelo de forma manual. O modelo representa a Terra, as camadas e alguns elementos que podemos encontrar em cada camada atmosférica;

4.1 ELABORAÇÃO DO MODELO DIDÁTICO ACESSÍVEL

A confecção do modelo didático levou cerca de dois dias para a sua conclusão, e foi dividido em duas etapas, as quais veremos a seguir:

Primeira Etapa:

Nesta etapa pegamos o isopor, medindo 34,5cm de largura por 28,5cm de altura e fizemos as marcações utilizando lápis grafite para sinalizar onde ficariam os componentes, e fizemos também a colagem. Na região inferior do isopor colocamos um semicírculo feito de EVA, para representar a Terra e em seguida colocamos fios de lã paralelos para representar as camadas atmosféricas. Começamos com sete fios de lã paralelos e a medida que se afasta da Terra vai diminuindo essa quantidade das lãs, para o estudante cego identificar quais as camadas que vem primeiro e também para saber que a densidade dessas camadas vai diminuindo ao se afastar da Terra. A colagem dessas lãs tem que obedecer um padrão, pois tem que ter um certo espaço para colocar alguns elementos encontrados em cada camada.

Segunda Etapa:

Finalizada está primeira etapa, iniciamos a próxima que é colocar os nomes das camadas e o da Terra para a compreensão dos estudantes videntes. Nesta etapa também fizemos os recortes de alguns elementos encontrados em cada camada. Para

isso utilizamos moldes para desenhar os elementos sobre o EVA, tais como lápis grafite, tesoura e cola de isopor. O EVA é importante, pois é ele que dará o alto relevo no modelo didático para a possível compreensão desses estudantes, nesse modelo foi adicionado também um material mais fino que a lã para representar a camada de ozônio.

Na camada representada pelo frio, foi colocado água gelada dentro de um recipiente de alumínio para o estudante sentir que aquela camada é fria, a mesma coisa fizemos com a camada que é caracterizada por ser quente. Levamos um pouco de água morna dentro de um recipiente de alumínio, para o estudante tocar e perceber que aquela camada é mais quente.

Materiais Utilizados:

1. Isopor medindo 34,5cm x 28,5cm;
2. EVA (emborrachado) 38cm x 30cm;
3. Fios de lã (vários);
4. Cola para isopor;
5. Canetas hidrográficas;
6. Lápis grafite;
7. Borracha;
8. Fio de barbante.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar a eficácia do modelo didático, o mesmo foi aplicado durante uma aula explicativa sobre As Camadas da Atmosfera a dois estudantes cegos e em seguida foi aplicado um questionário com dois estudantes cegos, e obtivemos as respectivas respostas através da gravação de voz. São estudantes do EJA (Educação de Jovens e Adultos) de uma escola da cidade da Vitória de Santo Antão, e iremos trata-los de estudante A e estudante B, e que as suas respostas estão no Quadro 1 (ver apêndice A).

No segmento relevo foi possível perceber nas respostas dos estudantes que eles conseguiram diferenciar o relevo do modelo através da quantidade de fios de lã que forma determinada camada atmosférica, dando espessuras diferentes a cada camada, fazendo com que os estudantes percebam qual a camada vem antes e depois; e das diferentes formas de objetos representando alguns elementos encontrados em cada camada atmosférica.

Ambos os estudantes relataram que a quantidade de fios de lã na confecção de cada camada e os elementos em alto relevo os auxiliaram para a compreensão do conteúdo. O estudante A, falou que com a diferença na quantidade dos fios de lã de uma camada para outra facilitou a memorização dos nomes de cada camada atmosférica. Já o estudante B, relatou que conseguiu diferenciar uma camada da outra através da quantidade dos fios de lã contidos nas camadas atmosféricas.

Dessa forma fica claro a necessidade que os estudantes cegos têm por algum recurso didático, em especial algum modelo didático adaptado para que assim eles possam compreender os devidos conteúdos (NUNES; LOMÔNACO, 2010), já que os modelos didáticos adaptados oferecem essa compreensão (WALLACH *et al.*, 2016).

Ao serem questionados se já tiveram algum contato com modelos parecidos ou não como este, o estudante B, já teve contato com outros modelos didáticos e o estudante A nunca teve; e que ao utilizarem o modelo durante a ministração do conteúdo eles relataram que dessa forma facilitou a aprendizagem e trouxe uma certa motivação para estudar. Sendo assim, a atividade proporcionou aos estudantes um certo entusiasmo ao citarem sobre o método para identificação das camadas que são fria e quente.

Os estudantes tiveram opiniões diferentes, e entre as sugestões estão: o estudante A não sugeriu nada, possivelmente seria porque o mesmo nunca teve contato com nenhum modelo didático. Já o estudante B, sugeriu que o nosso modelo

fosse mais amplo para conter mais elementos e sendo assim eles conheceriam mais coisas, e ainda falou para que existissem mais modelos parecidos como este para trabalhar outros conteúdos na sala de aula. Essa carência por modelos didáticos seria provavelmente por causa dos professores e também entre outros fatores, já que segundo Oliveira e Amaral (2004), a educação inclusiva só não aumentou por causa dos espaços inapropriados, por falta de recursos e também por causa da formação dos professores, que no decorrer da sua graduação não são qualificados para saber lidar com as necessidades especiais das salas de aulas. Também por causa da dificuldade que alguns professores têm em confeccionar e adaptar algum modelo didático atendendo assim às necessidades do seu alunado (BAZON, 2012).

Analisando a aplicação do modelo didático e as respostas dos estudantes, fica nítido a necessidade de se desenvolver recursos qualificados para auxiliar esses estudantes em seu processo de ensino e aprendizagem, por eles apresentarem necessidades diferentes dos demais eles precisam de recursos metodológicos diferentes (FREITAS, 2007).

Além disso, o modelo didático produzido chega para ser introduzido numa área que por muita das vezes aprecia a visão, e que colocam os estudantes em uma condição em que o aprender depende do ver (YOSHIKAWA, 2010), e que o modelo vem para gerar oportunidades na área das Ciências da Natureza, oportunidades essas que podem ser trabalhadas através deste recurso.

Com aprovação dos estudantes, o modelo didático se torna uma opção a mais para auxiliar no processo de aprendizagem, levando em conta que é um modelo feito manualmente, de materiais acessíveis e com durabilidade prolongada (FERREIRA, 2008). Sendo assim, a aplicação do modelo como um recurso didático mostra-se como uma opção de auxiliar os estudantes cegos no seu processo de ensino e aprendizagem e de inclusão.

Além de tudo isso que já falamos, é essencial o investimento na Educação Especial e isso é possível observar a partir da carência por recursos didáticos, de uma capacitação na formação dos professores, na falta de investimento em estruturas e da evasão escolar (SANTOS; MANGA, 2009). É bastante significativo planejar modelos didáticos para serem produzidos e apresentados de forma que liguem os conceitos conhecidos pelos estudantes e entre outras possibilidades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos considerar que os objetivos realizados para o desenvolvimento do modelo didático, acerca das camadas atmosféricas foram atingidos.

Foi possível observar a necessidade de algum investimento, seja ele político ou científico na atuação da inclusão para o melhoramento dos estudantes cegos no processo de ensino e aprendizagem.

É fundamental destacar que os recursos didáticos exclusivamente não prometem que através deles os estudantes cegos ou de baixa visão irão apresentar um aprendizado significativo, pois mesmo os estudantes videntes exibem diversas dificuldades a partir de vários fatores metodológicos e didáticos.

Dessa forma, fica claro que é possível construir e utilizar um modelo didático acessível e inclusivo no processo de ensino e aprendizagem em Ciências da Natureza referente às camadas atmosféricas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. A. **Fatores dificultadores da inclusão escolar de crianças com paralisia cerebral na perspectiva do cuidador**. 2009. 112 f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Enfermagem) – Escola de enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

BAZON, Fernanda Vilhena Mafra. Escolarização de Alunos com Deficiência Visual: Elaboração e utilização de materiais didáticos como recursos pedagógicos inclusivos. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO., 16, 2012, Campinas. **Anais [...]** Campinas: Unicamp, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Casa Civil, 1988.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e base da Educação Nacional. Brasília: Casa Civil, 1996.

BRASIL. **Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004**. Regulamenta as Leis de números 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 2004.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília: Casa Civil, 2015.

CARDINALI, S. M. M.; FERREIRA, A.C. A aprendizagem da célula pelos estudantes cegos utilizando modelos tridimensionais: um desafio ético. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 2010.

CLARK D. C.; MATHIS, P. M. Modeling mitosis and meiosis, a problemsolving activity. **The Am. Bio. Teach**, Reston, v. 62, n. 3, p. 204-206, 2000.

FERREIRA, M. E. S. **Construção de um mapa tátil do campus Seropédica da UFRRJ**. 41 f. 2008. TCC, curso de Engenharia de Agrimensura, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. 1. ed. Brasília: Universidade de Brasília, 2007.

GLAT, R., BLANCO, L. M. V. Educação especial no contexto de uma educação inclusiva. In: GLAT, R. (Ed.). **Educação Inclusiva: cultura e cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: Ed. Sette Letras, 2007.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **Conceitos de Deficiência**. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/AREAS_ESPECIAIS/CEGUEIRA_E_BAIXA_VISAO/ARTIGOS/Def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf . Acesso em: 01 mar. 2019.

LEMOS, E. R. et al. **Louis Braille: sua vida e seu sistema**. 2. ed. São Paulo: Fundação Dorina Nowill para Cegos, 1999.

NASCIMENTO, C. F.; CAÑETE, L. S. C.; CAMPOS, W. S. S. C. **Educação inclusiva no Brasil e as dificuldades enfrentadas em escola públicas**. Rio de Janeiro: Redentor, 2012.

NUNES, Sylvia; LOMONACO, José Fernando Bitencourt. O aluno cego: preconceitos e potencialidades. **Psicol. Esc. Educ.**, Campinas , v. 14, n. 1, p. 55-64, June 2010 .

OLIVEIRA, M. A. M.; AMARAL, C. T. Políticas públicas contemporâneas para a educação especial: inclusão ou exclusão? In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu-MG. **Anais [...]**. Caxambu: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2004.

PLETSCH, M. D.; FONTES, R. de S. La inclusión escolar de alunos com necesidades especiales: directrices, prácticas y resultados de la experiencia brasileña. **Revista Educar**, [s.l.], n. 37, p. 87-97, 2006.

SANTOS, C. R.; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e ensino de biologia: Pressupostos inclusivos**. **Revista FACEVV**, Vila velha, n. 3, p. 13-22, jul. 2009.

SILVA, T.; FRIEDERICHS, M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias**, São Cristóvão, v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014.

SILVA, T. S.; LANDIM, M. F.; SOUZA, V. R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ensino de ciências de alunos com deficiência visual. In: CONGRESSO MULTIDISCIPLINAR DE EDUCAÇÃO ESPECIAL., 6, 2011, [s.l.]. **Anais [...]** [s.l.]: [s.n.], 2011.

WALLACH, R. M.; et. al. Utilização de modelos táteis no ensino de citologia com estudantes do instituto dos cegos adalgisa Cunha. In: CINTEDI., 2, 2016, Campina Grande. **Anais [...]** Campina Grande: Editora Realize, 2016; Disponível em: https://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD4_SA16_ID2316_01092016222406.pdf. Acesso em: 12 out. 2019.

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

APÊNDICE A – TRANSCRIÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

Quadro 1 – Transcrição das respostas dos estudantes em relação ao questionário sobre o modelo didático sobre as camadas atmosféricas.				
ESTUDANTE	PERGUNTA 1	PERGUNTA 2	PERGUNTA 3	PERGUNTA 4
	Você consegue diferenciar o relevo? Por quê?	De que forma o modelo auxiliou na compreensão do conteúdo ministrado?	Já teve contato com algum modelo didático parecido? Se sim, em que situação. Se não, o que está atividade te proporcionou de diferente em comparação a outras formas de ensino?	Quais seriam as suas sugestões para tornar esse modelo didático mais eficiente?
A	<p>Sim. Porque uma camada é diferente da outra, uma tem mais fios do que a outra. E quando toquei deu pra saber em qual camada eu estava.</p> <p>Também gostei muito das coisas que tinha nas camadas, como o avião que quando toquei percebe logo o que era.</p>	<p>Ficou mais fácil de entender, antes não entendia muito bem mas com a explicação da senhora e usando o modelo ficou melhor de aprender. Ainda mais na hora que eu coloquei a mão embaixo da vasilha e eu percebe que aquela camada é quente e que a outra é fria.</p>	<p>Nunca tive contato com nenhum modelo didático. Usando ele na aula ficou fácil pro assunto entrar na cabeça, gostei muito, deu até mais vontade de estudar (risos).</p>	<p>Nada. Pra me está bom, gostei bastante de estudar usando ele.</p>
B	<p>Sim. As formas das coisinhas que tinham no modelo eram bem diferentes, e a largura das camadas também estavam diferentes uma da outra.</p>	<p>Deu pra entender muito bem, eu não tinha ideia que era assim. A quantidade de fios de lã que tinha nas camadas facilitou pra entender qual a camada que vem antes e depois.</p> <p>E daqueles elementos deu pra entender o que podemos encontrar em cada uma.</p>	<p>Eu já tive contato com um que era pra contar, mas não era parecido com esse.</p> <p>Eu gostei muito, ficou melhor de conhecer as camadas e o que tem nelas.</p> <p>Achei muito interessante aquela parte que a senhora pediu pra colocar a mão na panela e sentir</p>	<p>Fazer num espaço maior que esse, e colocar mais coisas pra gente saber o que tem mais no espaço e na Terra.</p> <p>Deveria ter mais modelos assim, falando de outros assuntos pra gente aprender melhor.</p>

			que a camada que eu estava era quente e que a outra era fria.	
--	--	--	---	--

Fonte: SILVA, D. M., 2019.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO

Universidade Federal de Pernambuco

Orientanda: Danúbia Maria da Sila

Orientador: Kênio Erithon C. Lima

Questionário – Modelo Didático

- 1) Você consegue diferenciar o relevo? Por quê?

- 2) De que forma o modelo auxiliou na compreensão do conteúdo ministrado?

- 3) Já teve contato com algum modelo didático parecido? Se sim, em que situação? Se não, o que esta atividade te proporcionou de diferente em comparação a outras formas de ensino?

- 4) Quais seriam as suas sugestões para tornar esse modelo didático eficiente?

APÊNDICE C – MODELO DIDÁTICO

