

## **ENSINO DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA ALUNOS CEGOS E COM BAIXA VISÃO**

Patricia Ribeiro da Silva (Instituto de Biologia/UFRJ - Instituto Benjamin Constant)

Naiara Miranda Rust (Instituto Benjamin Constant)

### **Resumo**

O Ensino de Ciências apoia-se cada vez mais na utilização de recursos pedagógicos para auxiliar na formação e apropriação do conhecimento pelos alunos. Devido às práticas e experiências das autoras no Instituto Benjamin Constant, o presente trabalho consiste na elaboração de um material didático bidimensional adaptado do sistema respiratório (SR) humano para o ensino de alunos cegos e com baixa visão. São abordadas as etapas de produção, testagem e utilização desse recurso. O objetivo do material elaborado é permitir a acessibilidade dos alunos ao esquema do sistema respiratório, comumente apresentado em livros didáticos de ciências. Observamos que o material auxilia o professor e favorece o processo de ensino-aprendizagem, elucidando melhor o conteúdo a ser ensinado.

**Palavras-chave:** Material didático adaptado, Cegos, Baixa visão, Prática pedagógica

### **1 Introdução**

O trabalho a seguir é o resultado de pesquisas, práticas e experiências das autoras, vivenciadas no Instituto Benjamin Constant (IBC), centro de referência Nacional nas questões relacionadas à área da deficiência visual. O ensino de ciências apoia-se cada vez mais em recursos visuais, como imagens autoexplicativas, esquemas com setas, ciclos, tabelas e gráficos para auxiliar no entendimento dos conteúdos apresentados. Embora diversos professores busquem a utilização de recursos didáticos em sua prática, com intuito de favorecer o aprendizado dos alunos, ainda são poucos os trabalhos que se preocupam em torná-los acessíveis. Entende-se por recurso didático

[...] todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo ensino-aprendizagem. (CERQUEIRA; FERREIRA, 1996, p. 24).

Uma análise preliminar de alguns livros didáticos para o ensino de ciências, permitiu-nos notar o quão excludente pode se tornar esse material para os alunos com deficiência visual, interferindo significativamente na aprendizagem dos mesmos. Essas constatações e o

trabalho com alunos cegos e com baixa visão em turmas do IBC, foram fundamentais para promover, nas autoras, um ímpeto investigativo a fim de pesquisar e desenvolver recursos didáticos adaptados que auxiliem o ensino de ciências para esses alunos.

[...] a pesquisa nasce sempre de uma preocupação com alguma questão, ela provém, quase sempre, de uma insatisfação com resposta que já temos, com explicações das quais passamos a duvidar, com desconfortos mais ou menos profundos em relação a crenças que, em algum momento, julgamos inabaláveis. Ela se constituiu na inquietação (BUJES, Descaminhos, 2007, p.17).

Paralelamente a esse anseio investigativo, foi aprovada em 6 de julho de 2015, a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (lei nº 13.146), que fundamenta as discussões acerca do ensino para estudantes com deficiência visual e assegura um sistema educacional inclusivo que valorize o desenvolvimento das habilidades inerentes de cada indivíduo, além de incentivar o desenvolvimento de pesquisas, metodologias de ensino e produção de materiais adequados ao ensino do público em questão.

Corroborando com nossas observações, Batisteti et al. (2009) afirma que as representações visuais representam grande parte dos recursos utilizados em sala de aula. Estas são, na maioria das vezes, uma das questões que dificultam o ensino de ciências para deficientes visuais, uma vez que a observação visual está intimamente ligada ao processo de aprendizagem (MASINE, 2002 apud BATISTETI et al., 2009), tornando essa metodologia de ensino inapropriada para os alunos com deficiência visual. A inacessibilidade aos materiais gráficos (desenhos, figuras e imagens) apresentados nos livros didáticos e utilizados em sala pelo professor restringe uma ampla possibilidade de conhecimentos do mundo e exclui ainda mais o deficiente visual (LIMA, LIMA E SILVA, 2000 apud NUNES E LOMÔNACO, 2008). Dessa forma, faz-se necessário a busca por metodologias e recursos que respeitem as peculiaridades dos alunos cegos e com baixa visão de maneira a privilegiar os sentidos remanescentes. Camargo (2005, p.6) ressalta que alunos com deficiência visual possuem necessidades pedagógicas diferenciadas, “[...] não no sentido excludente, mas no sentido de uma atenção especial às características próprias desses indivíduos, características estas, que exigem a elaboração ou adaptação de métodos de ensino e formas de avaliação”.

Oliveira et al. (2003) afirma que a carência da visão exige que, durante o desenvolvimento pessoal, existam experiências que proporcionem e promovam capacidades sócio adaptativas. Dentre essas experiências, está a exploração do desenvolvimento tátil. Assim, a utilização de materiais didáticos adaptados para os alunos cegos e com baixa visão deve ocorrer, ainda, nos anos iniciais de escolarização, proporcionando melhor desenvolvimento das suas habilidades táteis.

As turmas do ensino fundamental II do IBC, público alvo de nossa pesquisa, são compostas por alunos cegos e com baixa visão, variando entre 6 e 15 alunos. A definição de baixa visão baseia-se nos parâmetros de acuidade visual (AC) (distância) e campo visual (CV) (amplitude angular). É considerada com baixa visão a pessoa que possui AC corrigida no melhor olho, menor que 0,3 ou igual a 0,05 ou que possua um campo visual menor que 20 graus (BRASIL, 2008). Embora os alunos com baixa visão utilizem o sentido da visão remanescente para desempenhar diversas tarefas diárias, as imagens e esquemas apresentados nos livros didáticos de ciências, também não são acessíveis a esse grupo devido ao pouco uso de cores contrastantes e o tamanho inadequado da fonte das letras apresentadas. Dessa forma, notamos que este grupo também acaba sendo privado de muitas atividades escolares.

Diante disso, o trabalho consiste na elaboração de material didático adaptado para o ensino do sistema respiratório (SR) humano visando atender aos alunos cegos, através da utilização de recursos táteis e aos alunos com baixa visão, através da utilização de imagens com fontes apropriadas e contrastes adequados. O material foi desenvolvido na Divisão de Pesquisa e Produção de Material Especializado (DPME) do IBC, que tem como missão a produção de materiais didáticos adaptados para utilização dos próprios alunos do Instituto e, também, para atender as solicitações de escolas regulares em todo o âmbito nacional, que possuam alunos cegos e com baixa visão incluídos.

Griffin e Geber (1996) apontam para a importância e compreensão de alguns quesitos no que se refere à elaboração de materiais táteis:

- a) Consciência de qualidade tátil; que diz respeito à percepção dos objetos quanto às texturas, contornos, tamanhos, peso, etc.
- b) Conceito e reconhecimento da forma; que trata da clareza e simplicidade do objeto em questão e sua exploração ativa;
- c) Compreensão de representações gráficas; que relaciona-se com a percepção e identificação das representações gráficas bidimensionais
- d) Utilização de simbologia; que refere-se à utilização de simbologia, no caso, o sistema Braille, representando elementos da linguagem em um sistema de pontos perceptíveis pelo tato.

O material foi desenvolvido sob esses princípios, testado por revisores cegos do IBC, alunos do 8º e 9º anos, que já trabalharam o conteúdo em outro ano de escolaridade, e aplicado no 7º ano, como suporte pedagógico ao ensino do conteúdo do corpo humano, em particular o sistema respiratório, conforme métodos, resultados e discussões apresentados a seguir.

## 2 Metodologia

O trabalho consiste na produção de um material didático especializado, bidimensional, do sistema respiratório, produzido em película de policloreto de vinila (PVC), na DPME do IBC. Para a produção desse tipo de material, primeiramente, é feita a texturização do desenho esquemático, a qual denominamos de matriz. Para tal, consideramos os elementos supracitados para a compreensão dos materiais enquadrados na modalidade tátil, apontados por Griffin e Geber (1996). A matriz é colocada em uma máquina termoduplicadora, chamada Thermoform, e coberta por uma película de PVC, de igual tamanho, moldável quando aquecida. A Thermoform utiliza calor e vácuo para moldar a película conforme a texturização feita na matriz. Para as texturizações são utilizados materiais de baixo custo, descritos adiante.

A escolha do material, película de PVC, deu-se devido à sua durabilidade e, principalmente, por permitir a sua reprodução em larga escala, além de ser economicamente viável. Dessa forma, o material finalizado ficará disponibilizado no IBC para que possa ser distribuído para todo o país. A termoduplicadora não é um material acessível presente nas escolas, o que dificulta a reprodução do material nos moldes propostos aqui, entretanto, a matriz produzida pode ser facilmente construída e reproduzida para a utilização por qualquer professor, visto que foram utilizados materiais simples e de baixo custo.

### 2.1 Introdução

O sistema respiratório humano possui uma grande complexidade de estruturas que se apresentam interligadas, permitindo a passagem do ar e realização das trocas gasosas. Para o ensino desse sistema utiliza-se ilustrações/esquemas com indicações de cada uma das estruturas que o compõe. Dessa forma, aulas expositivas e excessivamente teóricas podem comprometer o entendimento dessas detalhadas estruturas, dificultando assim o aprendizado de alunos com deficiência visual. Embora existam modelos tridimensionais representando os sistemas do corpo humano, nem todas as escolas, principalmente as de rede pública, o possuem.

### 2.2 Objetivo Pedagógico

Tornar o esquema do SR, apresentado em livros didáticos de ciências, acessível para alunos cegos e com baixa visão, permitindo, dessa forma, o acesso à informação e à aquisição do conhecimento, relacionado ao processo de respiração humana, por esses alunos.

### 2.3 Materiais necessários

O desenho e a legenda foram impressos em papel de gramatura 120g. Foi utilizada a máquina Perkins<sup>1</sup> para digitar o texto em braille. Para a texturização foi utilizado cola branca PVA para madeira, artefatos de papel e papelão; palito para churrasco; tesoura; régua de 30 centímetros e os materiais relacionados no quadro 1. A construção das matrizes, que foram utilizadas na termoduplicadora, foi feita com materiais resistentes a altas temperaturas, para evitar o derretimento e posterior danificação da película. Na confecção de matrizes para utilização em sala de aula, alguns dos materiais abaixo podem ser substituídos, por exemplo, por E.V.A. (Etil, Vinil, Acetato) de texturas diferentes que são facilmente encontrados.

Item (estrutura)	Materiais utilizados		
	Matriz 1	Matriz 2	Matriz 3
Cavidade nasal	Tela vermelha	Tela vermelha	
Cavidade oral	Papel kraft texturizado	Papel kraft texturizado	
Faringe	Lixa A80	Lixa A80	
Laringe	Papel corrugado	Papel kraft texturizado	
Traqueia	Linha cordonê encerado 05	Linha cordonê encerado 05	
Pulmão	Papel 150g texturizado no Monet <sup>2</sup>	Papel cartão liso	
Brônquios	Papel cartão liso	Couro sintético rugoso	
Bronquíolos	Linha cordonê encerado SNYL 04	Linha cordonê encerado SNYL 04	
Diafragma	Linha cordonê encerado 002	Linha cordonê encerado 001	
Contorno	Linha cordonê encerado 05	Papel cartão liso sob todas as texturas	
Setas	Linha para costura algodão 0000	Linha para costura algodão 0000	

Quadro 1. Relação de materiais utilizados na produção das matrizes

<sup>1</sup> Perkins – máquina de escrever no Sistema Braille. É constituída, basicamente, por 6 teclas, cada uma corresponde a um ponto da Cella Braille.

<sup>2</sup> Monet - software de desenho

## 2.4 Procedimentos

Inicialmente, foi elaborado um desenho do SR (Fig. 1A) tomando como base um esquema comumente encontrado em livros didáticos. Essa etapa foi realizada por um designer gráfico do IBC. A texturização do material foi feita utilizando os materiais indicados no quadro 1. Durante a produção da matriz, foi necessário realizar uma modificação na faringe devido à detecção de um erro conceitual (Fig. 1B).

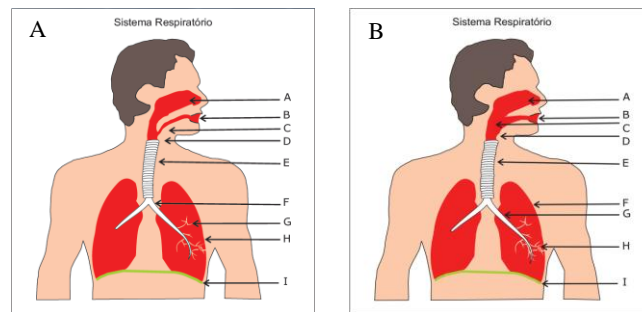


Figura 1. Esquema do Sistema respiratório. A- Primeira Versão; B - Segunda versão.

Seguida à retomada e finalização da texturização do desenho modificado, iniciamos a testagem do material com as revisoras cegas do IBC. Inicialmente, foi feita a revisão da parte textual, com intuito de verificar a grafia braille. Posteriormente, avaliaram as texturizações feitas na figura, a fim de constatar a percepção de cada estrutura pelo tato e se é possível reconhecê-las pela indicação nas legendas. No caso de detecção de texturas semelhantes no material e/ou dificuldade para identificar as estruturas indicadas pela legenda, alterações foram realizadas desde que não comprometessem o conceito aplicado e a representação mais real possível do desenho. O material foi avaliado por três revisoras, identificadas por R1, R2 e R3. Após os ajustes necessários, o material foi avaliado pelos alunos do IBC, sendo 3 alunos cegos e 1 aluno com baixa visão do 8º ano, e 2 alunos cegos do 9º ano. Com intuito de preservar a identidade dos alunos, eles serão denominados pela letra “A” seguida de um número. Devido às especificidades do Instituto, os conteúdos relacionados ao Corpo Humano, são abordados no 7º ano. Dessa forma, optamos em fazer a primeira testagem com alunos que já haviam estudado o SR. Uma vez aprovado por esses alunos, o material foi utilizado como recurso pedagógico nas aulas de ciências das turmas do 7º ano, que continham 16 alunos no total, sendo 8 cegos e 8 com baixa visão.

O material finalizado apresenta o desenho em tinta sob a película de PVC, acompanhado da legenda do material construída da mesma forma, em folha a parte (Fig. 2).

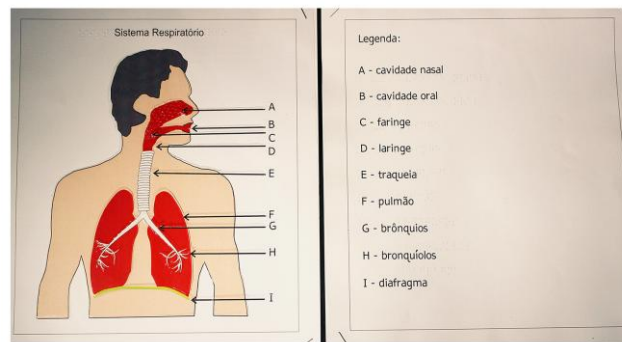


Figura 2. Material do Sistema Respiratório finalizado

### 3 Resultados e Discussão

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (1998) apontam que a utilização de recursos didáticos para o Ensino de Ciências pode despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos e, dessa forma, favorecer a compreensão de temas considerados abstratos. No entanto, esse documento aborda a importância de se considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, suas experiências e particularidades social e cultural, de maneira a tornar a aprendizagem significativa.

Nesse contexto, para produção de material didático adaptado para o ensino de ciências a alunos cegos e com baixa visão, deve-se levar em consideração não apenas o conteúdo a ser apresentado, mas as particularidades de aprendizagem de cada grupo. Acreditamos que a produção e utilização de um recurso tátil, rico em detalhes, deve passar por uma análise minuciosa dos materiais utilizados e uma revisão precisa do recurso construído. Ao propor essas etapas aos revisores e alunos, respeitando suas opiniões e mantendo-se fiel aos conceitos e aos detalhes que o aproximam do real, foi possível aprimorá-lo para que pudesse ser utilizado como recurso pedagógico.

No quadro 2 estão relatadas as observações feitas pela R1. As observações foram divididas e apresentadas em três etapas. Na etapa 1 estão as impressões da R1 da primeira versão produzida do material. Seguindo a primeira sugestão da etapa 1, foi feita uma nova texturização, separadamente da matriz, das estruturas dos brônquios, bronquíolos e pulmões, e uma nova análise dessas estruturas foi solicitada, obtivemos, assim, as considerações representadas na etapa 2.



Considerações	Revisora R1
<b>Etapas 1</b>	1) Dificuldade na distinção da textura dos bronquíolos sobre os pulmões; 2) Dificuldade de identificação das setas indicativas dos bronquíolos pelas setas “G” (bronquíolos) e “H” (pulmão). 3) Erro na identificação da estrutura apontada por “C” (faringe);
<b>Etapas 2</b>	1) Maior evidência da linha utilizada na representação dos bronquíolos sobre a textura do pulmão lisa. 2) Ótima definição da textura dos brônquios.
<b>Etapas 3</b>	1) As setas estão bem direcionadas; O contorno do homem está mais claro; 2) A textura dos pulmões estão se relacionando bem com as texturas dos brônquios e bronquíolos; 3) Embora a cabeça da seta em “I” (diafragma) esteja levemente fora do plano do papel devido ao contorno, está harmônica com a estrutura indicada.

Quadro 2. Considerações da revisora 1 (R1).

A partir das sugestões apresentadas pela R1, nas etapas 1 e 2, construímos a matriz 2 e a utilizamos para produção da película de PVC, que foi novamente avaliada pela revisora R1. De acordo com as considerações apresentadas na etapa 3, consideramos a matriz 2 aprovada.

Para atestar a qualidade do material, foram feitas mais duas revisões com as R2 e R3. As revisoras apontaram a proximidade das setas "B" (cavidade oral) e "C" (faringe), erro na legenda em braille (B - "bavidade oral") e sugeriram o aumento das estruturas da faringe e laringe e diminuição da traqueia. A R2 teve, ainda, dificuldades em distinguir as texturas da cavidade nasal e da faringe. Não foi possível distanciar as setas “B” e “C”, devido a proximidade da faringe com a cavidade oral e nem alterar o tamanho das estruturas citadas, pois comprometeriam as proporções dessas estruturas quando comparadas ao corpo humano. Em relação a dificuldade apresentada pela R2, as texturas foram mantidas para a avaliação pelos alunos, pois isso não foi indicado pelas R1 e R3. É importante ressaltar que a percepção tátil de um material pode variar entre as pessoas cegas, levando-se em consideração se a cegueira é congênita ou adquirida e as experiências vivenciadas por cada um. Dessa forma, após correção ortográfica da legenda, consideramos o material aprovado para seguir os testes com os alunos. Os testes foram realizados com os alunos dos 8º e 9º anos, individualmente, fora do horário de aula. Primeiramente, solicitamos ao aluno que fizesse o reconhecimento do material sem intervenção das pesquisadoras, com intuito de observar a maneira como o material era explorado e qual era a percepção obtida pelo aluno. É importante que o aluno



cego faça o reconhecimento do “todo”, antes de iniciar a exploração de cada parte, dessa forma ele terá uma amplitude de tudo que lhe será apresentado. Posteriormente, as pesquisadoras orientaram a exploração do esquema junto à legenda (Fig. 3).

Os alunos relataram que a presença do professor é imprescindível para a compreensão do esquema e sua associação com o conteúdo em questão. Dessa forma, constatamos que eles conseguiram diferenciar todas as estruturas e avaliaram positivamente o material.



Figura 3. Alunos do 8º ano testando o material

*“É uma pessoa até aqui, né?” (indicando seu abdômen). “Os brônquios são mais altinhos, até pela textura da para diferenciar.” “Tá bom, não tá muito confuso”. (Aluno A2 9º ano)*

*“Sozinho não dá para entender, mas dá para perceber com a professora ajudando” (Aluno A3 8º ano).*

*“Está bem estruturado, mas as setas B e C estão muito próximas”. “Tem que explicar, senão não dá para entender a repetição dos bronquíolos. Bronquíolo muito longe dos outros e muito perto da seta G”. “Tá bom, da pra entender” (Aluno A5 8º ano).*

Assim como as revisoras, alguns alunos apontaram a proximidade das setas “B” e “C”, mas disseram ser possível distinguir as duas estruturas, com a ajuda da professora. Devido a observação feita pelo aluno A5, decidimos retirar o bronquíolo localizado próximo a seta G. Com intuito de melhorar a estética e a funcionalidade do material, acrescentamos ao desenho brônquios e bronquíolos em ambos pulmões, assim, construímos a versão final de nosso material, a matriz 3 (Fig. 4).

A próxima etapa de nossa pesquisa foi a utilização do material didático adaptado durante as aulas de ciências das turmas 701 e 702 do IBC. Para isso contamos com a

colaboração da professora regente, que já havia abordado o conteúdo teórico de SR com os alunos e apresentado a eles o material didático em 3D<sup>3</sup> que o Instituto possui.

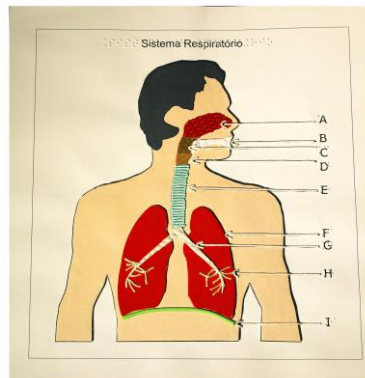


Figura 4. Matriz 3

Dessa forma, iniciamos os procedimentos de identificação tátil e visual do material sem o acompanhamento da legenda. Em seguida, tomando como base exercícios apresentados em livros didáticos, nos quais os alunos devem identificar as estruturas do SR indicadas em um desenho, solicitamos aos alunos, dispostos em duplas ou trios, que identificassem no material didático adaptado as estruturas apontadas pelas setas. Posteriormente, a legenda foi distribuída e foi perguntado quais eram as respectivas estruturas, observando a utilização dos recursos que o material oferece, como as setas, legendas e texturas diferenciadas. Os alunos corresponderam ao esperado, respondendo as perguntas corretamente.

Os alunos com baixa visão reconheceram facilmente o desenho e suas estruturas. Todavia, os alunos cegos apresentaram dificuldades em reconhecer o contorno da silhueta humana, alegando que as setas que indicam as estruturas atravessam o desenho, o que provoca confusão. Relataram, também, a proximidade das setas B e C, mas, com ajuda da professora, conseguiram identificar as estruturas pelas diferenças nas texturas. De maneira geral, os alunos disseram que o material ajuda muito na compreensão do conteúdo e, o fato de terem estudado o conteúdo recentemente ajudou bastante na compreensão do material didático adaptado. Alguns alunos citaram que o material remete ao modelo tridimensional apresentado anteriormente à turma, destacaram que a textura da traqueia era muito semelhante à observada na traqueia em 3D. Assim como ocorreu com os alunos dos 8º e 9º anos, notamos a importância da mediação de todo o processo, por parte do professor, junto aos alunos do 7º

<sup>3</sup> Material produzido em gesso reproduzindo os sistemas do corpo humano, disponibilizados no Museu da Célula do Instituto Benjamin Constant.

ano, mais do que testar o material, nosso objetivo era utilizá-lo como recurso pedagógico e facilitador do processo de ensino-aprendizagem.

É importante relatar aqui, a participação da aluna A8, do 7º ano, que passaremos a chamar de Ana. Ana ingressou no IBC aos 9 anos de idade, em 2009, apresentando baixa visão, dessa forma sempre teve contato com materiais didáticos ampliados, direcionados para pessoas com baixa visão. Em meados de 2014 perdeu totalmente a visão e, desde então, a percepção do mundo de Ana, passou a ser tátil. Embora tenha iniciado curso de leitura e escrita em braille, ela ainda não consegue ler. Dessa forma, Ana apresentou muitas dificuldades para reconhecer o desenho e as texturas, que achou muito parecidas, disse que não possui muita sensibilidade tátil. A professora/pesquisadora orientou a exploração tátil do material, explicando cada estrutura e fazendo analogia ao corpo de Ana. Foi interessante notar que o material proporcionou o resgate da sua memória visual, tornando possível sua compreensão e apropriação do conteúdo.

*“Agora que a Senhora tá explicando eu entendi, eu tô lembrando de quando eu enxergava, eu lembro de ver desenho assim”. (Ana, aluna do 7º ano)*

A partir do relato de Ana, inferimos o quanto é importante considerar as experiências anteriores vivenciadas pelos alunos, respeitando suas limitações. Observamos, também, que o material didático adaptado contribuiu bastante para a apropriação do conteúdo, pelos alunos. O material didático produzido em película de PVC é utilizado no IBC como recurso para diversas disciplinas, assim, os alunos e revisoras que tiveram mais experiências com essa modalidade de material apresentaram mais facilidade na identificação e uso do mesmo. Os alunos que tiveram pouco contato com esse tipo de material apresentaram maior dificuldade na sua identificação, bem como a R2 que possui mais contato com o material textual. Percebemos, assim, que cada pessoa possui uma percepção tátil diferente para o mesmo material apresentado.

#### **4 Considerações finais**

A utilização de recursos didáticos contribui de maneira significativa para o processo de ensino-aprendizagem de ciências, favorecendo a apropriação do conhecimento e desenvolvimento dos indivíduos. A produção de materiais didáticos requer uma atitude diária de estudo, pesquisa e criatividade por parte do professor. Dessa forma, o material deve ser planejado e construído de maneira contextualizada com atividades apresentadas e, principalmente, respeitando as individualidades e especificidades do aluno, favorecendo assim, o processo de inclusão.

Nesse sentido, produzir um recurso tátil requer mais criatividade e vontade de proporcionar um recurso diferenciado ao aluno, do que conhecimento técnico propriamente dito. O material desenvolvido aqui pode ser facilmente produzido com materiais de baixo custo acessíveis a qualquer professor. Nossa proposta inicial tinha como foco o aluno cego e com baixa visão do IBC, por outro lado, devido as suas características e detalhes expostos anteriormente, fica evidente o seu uso em salas regulares com alunos incluídos. Dessa forma, o material possibilita o acesso ao conteúdo, mas também coloca o aluno em igualdade de condições com os colegas videntes.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à equipe da Divisão de Produção de Material Especializado (DPME) e aos alunos e à professora de ciências do Instituto Benjamin Constant.

### **Referências Bibliográficas**

BATISTETIL, C., et al. **Uma discussão sobre a utilização da história da ciência no ensino de célula para alunos com deficiência visual.** In: ENPEC, 7., 2009, Florianópolis, **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2009.

BRASIL. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, nº 13.146, 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm)> Acesso em 5 mai. 2016.

BRASIL. Portaria n. 3.128, de 24 de dezembro de 2008. Define que as Redes Estaduais de Atenção à Pessoa com Deficiência Visual sejam compostas por ações na atenção básica e Serviços de Reabilitação Visual. Disponível em: <[http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128\\_24\\_12\\_2008.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2008/prt3128_24_12_2008.html)>. Acesso em: 7 jun. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC; SEF, 1998.

CAMARGO, E. P. **O ensino de física no contexto da deficiência visual:** elaboração e condução de atividades de ensino de física para alunos cegos e com baixa visão. 2005. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, UNICAMP, São Paulo, 2005.

CERQUEIRA, J.; FERREIRA, E. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, 5 ed., p. 24-29, 1996.

COSTA, M (Org.). **Caminhos Investigativos II**: outros modos de pensar e fazer pesquisa em educação. 2ªed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

GRIFIN, H. C.; GERBER, P. J. Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas. **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, n. 5, p. 3-7, dez. 1996.

NUNES, S.; LOMÔNÃO, J. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**. [s.l.]; v.12, n.1, p. 119-138, jan/jun. 2008.

OLIVEIRA, F. I. W.; BIZ, V. A.; FREIRE, M. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino**: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados. Marília: UNESP, 2003. p. 445-454.