

TOCAR, SENTIR E APRENDER CIÊNCIAS: MATERIAIS DIDÁTICOS PARA A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Cristiane Souza de Menezes¹
Anny Cibelly Campelo Barbosa²
Cassiano Rufino da Silva³

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de discutir o processo de produção e de avaliação de recursos didáticos para o ensino de microbiologia a alunos com deficiência visual. Com materiais de fácil acesso e baixo custo foram elaborados dois materiais didáticos para aulas de microbiologia na educação básica. O processo de construção foi fundamentado nos pressupostos do desenho universal e em pesquisas sobre o ensino de Biologia/Ciências a alunos cegos e com baixa visão. O material foi posteriormente testado com alunos e professores de um Centro de Apoio Pedagógico para Pessoas com Deficiência Visual localizado em Recife-PE. Os resultados confirmaram a importância da utilização de recursos didáticos adaptados para a aprendizagem de conteúdos de Ciências por pessoas com deficiência visual, ajudando especialmente a aproximar a microbiologia do universo das pessoas cegas, bem como apontaram para a importância das características multissensoriais dos recursos testados para a aprendizagem também de alunos normovisuais, evidenciando as potencialidades dos pressupostos do desenho universal para a produção de recursos didáticos inclusivos.

Palavras-chave: Deficiência visual, Ensino de Ciências, Recursos didáticos, Inclusão.

INTRODUÇÃO

Na atualidade o Brasil apresenta uma população de cerca de dezenove milhões de pessoas com deficiência visual, muitas em idade escolar. A deficiência visual abarca a cegueira e a baixa visão. Enquanto na primeira há a perda total ou quase total do sentido da visão, na segunda, por outro lado, existem padrões diferenciados de respostas aos estímulos visuais, pois dependem da acuidade visual existente, campo visual e outras funções como sensibilidade ao contraste, percepção de cores e tolerância à luminosidade (PAULINO; VAZ; BAZON, 2011). Desse modo, os alunos com deficiência visual apresentam características heterogêneas, o que se constitui em um grande desafio para os docentes.

No caso específico do ensino de Ciências tal problemática se mostra mais evidente porque grande parte dos conhecimentos e informações costuma ser ensinada através de recursos visuais, sendo as imagens um valioso recurso pedagógico para apresentar estruturas complexas

¹ Professora Adjunta do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino do Centro de Educação/Universidade Federal de Pernambuco - PE, estagioemetodologiabio@gmail.com;

² Graduada pelo Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - PE, anny.cbarbosa@gmail.com;

³ Graduando do Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco - PE, cassiano-r@live.com

e cheias de detalhes, como nos conteúdos ligados à citologia, à anatomia, à histologia, à embriologia etc. Também no estudo de conteúdos da Química e da Física os recursos visuais são amplamente utilizados. Por isso os recursos didáticos adaptados/especializados e os recursos de Tecnologia Assistiva assumem fundamental importância na educação de alunos com deficiência visual. Como destacam Ross e Voos (2017), é essencial que o aluno deficiente visual, disponha de todos os recursos necessários para ter acesso ao currículo comum, pois a dificuldade desse aluno não está relacionada aos conteúdos em si (e nem a sua condição), mas aos meios com os quais o sistema educativo conta para ensiná-los.

As dificuldades enfrentadas pelo aluno cego ou com baixa visão podem ser superadas através da adoção de uma perspectiva inclusiva de educação e por meio de recursos didáticos que atendam às suas especificidades educativas. Cabe destacar que esses recursos

[...] precisam ser adequados ao conhecimento tátil-cinestésico, auditivo, olfativo e gustativo, em especial materiais gráficos táteis e o braile, pois só assim seu desenvolvimento e sua independência terão resultados tão positivos quanto os alcançáveis por alunos videntes. A adaptação de materiais tem o objetivo de garantir o acesso às mesmas informações que os outros alunos têm adquiridas por outros canais sensoriais, geralmente, o sentido da visão, assim contribuindo para minimizar possíveis barreiras educacionais possibilitando acesso igualitário ao currículo escolar (ROSS; VOOS, 2017, p. 2).

Nesse sentido, o presente trabalho tem o objetivo de discutir o processo de produção e de avaliação de recursos didáticos para o ensino de microbiologia a alunos com deficiência visual. Os citados recursos foram elaborados no âmbito das atividades do Projeto de Extensão INCLUBIO: “O Ensino de Biologia e a Inclusão do Aluno com Deficiência”⁴. Os dois protótipos produzidos foram provisoriamente chamados de “Ciência Inclusiva na Caixa” (CICA) e foram idealizados pela primeira autora a partir dos pressupostos do desenho universal e de pesquisas sobre o ensino de Biologia/Ciências a alunos cegos e com baixa visão. Os recursos CICA 1 (vírus) e CICA 2 (bactéria) foram confeccionados com o auxílio dos coautores e posteriormente foram testados com professores e alunas de um Centro de Apoio Pedagógico para Pessoas com Deficiência Visual situado em Recife, Pernambuco.

Os resultados confirmaram a importância da utilização de recursos didáticos adaptados para a aprendizagem de conteúdos de Ciências por alunos com deficiência visual, ajudando especialmente a aproximar a microbiologia do universo das pessoas cegas, bem como

⁴ Este artigo apresenta resultados do Projeto de Extensão INCLUBIO: “O Ensino de Biologia e a Inclusão do Aluno com Deficiência”, coordenado pela primeira autora. O projeto conta com recursos da Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (PROExC), da Universidade Federal de Pernambuco.

apontaram para as potencialidades das características multissensoriais dos recursos testados para a aprendizagem também dos alunos normovisuais (videntes), evidenciando a importância dos pressupostos do desenho universal para a produção de recursos didáticos inclusivos.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido segundo a abordagem qualitativa. De acordo com Lüdke e André (2005), esse tipo de pesquisa tem o ambiente natural como fonte de dados e supõe o contato direto do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, pois os problemas são estudados no ambiente em que eles ocorrem naturalmente.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram oito professoras (quatro delas cegas e quatro normovisuais) e um professor com baixa visão, além de seis alunas de uma Centro de Apoio Pedagógico para Pessoas com Deficiência Visual localizado em Recife-PE, totalizando quinze sujeitos. O trabalho foi desenvolvido em cinco etapas:

1. Escolha do tema/conteúdo de Ciências;
2. Seleção dos materiais para a construção dos protótipos (CICA 1 e 2);
3. Confecção dos protótipos;
4. Testagem dos recursos didáticos produzidos;
5. Preenchimento da ficha de avaliação por professores e alunos do Centro de Apoio.

O tema microbiologia foi escolhido pelo Projeto de Extensão INCLUBIO para ser trabalhado em 2019 devido ao seu foco ser dirigido a um universo de organismos visíveis apenas ao microscópio, equipamento não acessível aos alunos com deficiência visual. Além disso, como destacam Barbosa e Oliveira (2015), “o mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos do Ensino Fundamental, pois embora seja parte importante de nosso dia a dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos” (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015, p. 6), o que acaba por trazer dificuldades para a sua aprendizagem, não apenas para alunos com deficiência visual, mas também para os alunos normovisuais, sobretudo no Ensino Fundamental.

Os dois protótipos foram produzidos com materiais de baixo custo e de fácil acesso, a fim de facilitar sua reprodução por professores da educação básica: A base dos dois recursos didáticos foi constituída por caixas de papelão do tipo utilizado para transportar doces em festas e buffets. As representações do vírus e da bactéria, por sua vez, foram elaboradas com materiais de diferentes texturas (tecidos, papéis, papelão, lona, cordões, missangas etc) e de cores

contrastantes. Na face externa da tampa das caixas as figuras foram reproduzidas em alto contraste preto e branco e com legendas em fontes ampliadas a fim de facilitar sua visualização por pessoas com baixa visão (figuras 1 e 3). Para garantir sua durabilidade, as figuras foram cobertas com plástico adesivo transparente. Já na face interna da tampa foi colado um resumo explicativo sobre vírus na CICA 1 e sobre bactérias na CICA 2 (figuras 2 e 4). Esses resumos simultaneamente foram impressos em tinta e em braille. A escrita em braille foi realizada em plástico adesivo transparente com o auxílio de uma reglete de mesa e punção e posteriormente colado sobreposto ao texto em tinta. No interior da caixa foram elaboradas representações bidimensionais em relevo do vírus e da bactéria, nas quais as diferentes estruturas podem ser identificadas por meio da percepção tátil das diferentes texturas e relevos, bem como através das legendas também impressas em tinta com letras ampliadas e em braille. Foram escolhidas cores contrastantes para as figuras no interior das CICA para favorecer a visualização pelos alunos com baixa visão, bem como para ser um material visualmente atrativos para os alunos normovisuais, pois um dos princípios do desenho universal é que os produtos possam ser utilizados pelo maior número possível de pessoas.

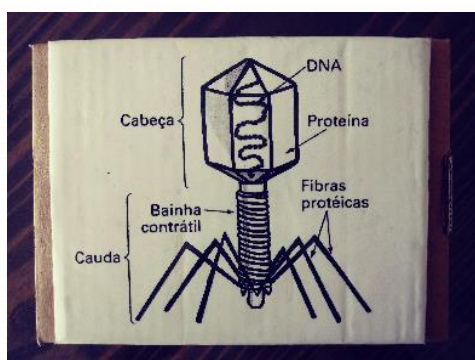


Figura 1: Face externa da tampa da CICA 1



Figura 2: Face interna da tampa e interior da CICA 1

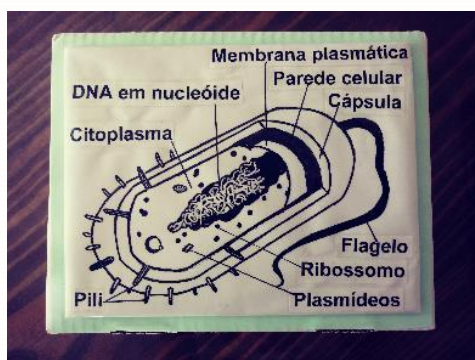


Figura 3: Face externa da tampa da CICA 2



Figura 4: Face interna da tampa e interior da CICA 2

Após a finalização dos protótipos, os mesmos foram testados no Centro de Apoio supracitado. Participaram desta pesquisa quinze sujeitos: oito professoras (quatro delas cegas e quatro normovisuais) e um professor com baixa visão, além de seis alunas da instituição.

Os dados coletados durante a testagem foram registrados em diário de campo pela primeira autora. Além disso, através de um questionário contendo questões abertas e fechadas os participantes puderam avaliar anonimamente os recursos didáticos de acordo com os seguintes critérios: adequação dos materiais utilizados para a construção dos protótipos, dimensões (tamanho), facilidade de manuseio, espaçamento entre as estruturas, relevo das estruturas, texturas, legendas/texto em braille, durabilidade dos recursos didáticos, contraste de cores, segurança no uso, adequação ao conteúdo abordado e autonomia na utilização dos recursos didáticos pelo público-alvo. Os questionários foram impressos em tinta, nas versões fontes ampliadas (para pessoas com baixa visão) e em fonte tamanho 11 (para normovisuais) e também em braille, a fim de facilitar a interação com todos os sujeitos.

DESENVOLVIMENTO

Este artigo apresenta um recorte de um trabalho que vem sendo realizado pelo Projeto de Extensão INCLUBIO desde 2018 em um Centro de Apoio Pedagógico a Pessoas com Deficiência Visual situado em Recife, Pernambuco, no qual são discutidas e compartilhadas experiências com docentes do citado Centro sobre algumas barreiras para o processo de ensino-aprendizagem de Ciências Naturais com pessoas com deficiência visual, bem como são testados recursos didáticos inclusivos produzidos pela equipe do projeto.

A primeira autora, a partir dos resultados das avaliações dos recursos produzidos em 2018 (maquetes abarcando conteúdos de citologia, histologia e genética) e à luz dos pressupostos do desenho universal e de pesquisas sobre o ensino de Biologia/Ciências a alunos cegos e com baixa visão, elaborou no primeiro semestre de 2019 dois protótipos de recursos didáticos táteis (bidimensionais) para aulas de tópicos de microbiologia na educação básica “batizados” de “Ciência Inclusiva na Caixa” (CICA), que foram confeccionados com o auxílio dos coautores deste trabalho, como já mencionado. Este texto trata do processo de elaboração e testagem desses recursos.

Na perspectiva de uma educação inclusiva a escolarização de todos os alunos, com e sem deficiência, nas classes regulares de ensino na escola comum se coloca como de suma importância. Contudo, para que a inclusão de fato se efetive, é necessário contemplar as

especificidades dos alunos com deficiência para que estes tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem dos demais e alcancem o sucesso escolar, pensando não a adaptação dos alunos à escola, mas a adaptação da escola aos alunos. Para tanto é primordial disponibilizar para esses discentes recursos didáticos adequados as suas necessidades.

De acordo com Cerqueira e Ferreira (2000)

Recursos didáticos são 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, 2000, p. 2).

Para que sejam considerados inclusivos, os recursos didáticos precisam atender adequadamente ao maior número possível de alunos. O conceito de desenho universal, embora com origem na arquitetura, tem influenciado a educação, ajudando a pensar recursos didáticos inclusivos. De acordo com Álvarez e Camisão (2002)

O novo conceito se fez relevante devido ao reconhecimento de que grande parte da população mundial não se ajusta ao modelo para o qual estamos acostumados a projetar os espaços públicos e edificações, já que estes ignoram as necessidades das pessoas idosas, obesas, de estatura excessivamente alta ou baixa (inclusive crianças), mulheres ao final da gestação e pessoas com limitações motoras ou sensoriais. (ÁLVAREZ; CAMISÃO, 2002, p.6)

Segundo Bersch (2017) o desenho universal se constitui em um modelo prático para maximizar as oportunidades de aprendizagem para todos os estudantes a partir da adoção de objetivos de aprendizagem adequados, escolhendo e desenvolvendo materiais e métodos eficientes, bem como desenvolvendo modos justos e acurados para avaliar o progresso dos estudantes.

De acordo com a Carta do Rio de Janeiro, de 2004, citada por Carletto e Cambiaghi (2010), há sete princípios que sustentam o conceito de desenho universal: Uso equiparável (para pessoas com diferentes capacidades); uso flexível (com leque amplo de preferências e habilidades); ser simples e intuitivo (fácil de entender); ter informação perceptível (comunica eficazmente a informação necessária); ser tolerante ao erro (que diminui riscos de ações involuntárias); ser usado com pouca exigência de esforço físico e, por fim, apresentar tamanho e espaço para o acesso e o uso.

Comungando com os princípios do desenho universal foram idealizados pela autora os protótipos CICA 1 (vírus) e CICA 2 (bactéria), confeccionados com o auxílio dos coautores. Além disso, foram levados em conta alguns critérios apontados por Cerqueira e Ferreira (2000)

para a seleção, adaptação ou elaboração de recursos didáticos para alunos deficientes visuais, pois esse grupo se constitui como público-alvo da ação desenvolvida pelo Projeto INCLUBIO no Centro de Apoio no qual os recursos foram testados. São eles:

- Tamanho: que deverá ser adequado às condições dos alunos;
- Significação Tátil: o relevo deve ser perceptível ao tato e, tanto quanto possível, constituir-se de diferentes texturas;
- Contrastes de texturas (liso/áspero) e espessuras (fino/espesso);
- Aceitação: o material não deve provocar rejeição ao manuseio;
- Estimulação Visual: deve ter cores fortes e contrastantes para melhor estimular a visão dos alunos com baixa visão;
- Fidelidade: a representação do modelo original deve ser o mais exata possível
- Facilidade de Manuseio: devem ser simples e de manuseio fácil;
- Resistência: confeccionados com materiais que não se estraguem com facilidade;
- Segurança: não devem oferecer perigo durante o manuseio.

Cabe reafirmar a importância dos princípios e critérios citados, pois como enfatiza Torres e Santos (2015), do ponto de vista intelectual não há diferenciação entre alunos com deficiência visual e alunos normovisuais. A diferença existente diz respeito apenas às vias de apreensão das informações, que são diferentes do convencional, pois a escola e a sociedade em geral estão imersas em uma cultura de grande apelo visual, enquanto os alunos cegos apreendem as informações principalmente através dos sentidos remanescentes, especialmente através do tato e da audição. Quanto aos alunos com baixa visão, seu resíduo visual pode auxiliar na leitura e na percepção de imagens, mas é necessário a utilização de letras ampliadas, bem como a utilização da estratégia de contraste (letra/fundo e figura/fundo) e as cores fortes e contrastantes devem também ser levadas em consideração. Sendo assim, o desenvolvimento de materiais didáticos deve levar em consideração essas informações, inclusive com a transcrição dos textos impressos para o braille, para que assim possam atender adequadamente ao maior número possível de alunos, com ou sem deficiência visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a testagem dos recursos didáticos CICA 1 e CICA 2 foi possível verificar a eficácia do material produzido para o ensino de Microbiologia a alunos com deficiência visual,

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

bem como os aspectos que precisam ser melhorados. Os dados coletados foram agrupados em três categorias: elementos facilitadores da aprendizagem; elementos dificultadores da aprendizagem e materiais a serem substituídos (quadro 1).

Quadro 1
Resultado da Testagem dos Recursos Didáticos

Elementos facilitadores da aprendizagem	Elementos dificultadores da aprendizagem	Materiais a serem substituídos
Material atraente	Uso de mesmas texturas para estruturas diferentes	Substituir palitos de dentes por cordões
Recurso autoexplicativo	Tamanho das fontes utilizadas no resumo impresso a tinta	
Aproxima a microbiologia do universo das pessoas cegas	Posição do resumo em braille na tampa e das setas das legendas em braille.	Utilizar cola com aderência mais forte
Características multissensoriais também contribuem para a aprendizagem dos alunos normovisuais	Pouco espaçamento entre as legendas com os nomes das estruturas	

No início da testagem o primeiro aspecto que ficou evidente foi o fato do material ser atrativo tanto para as alunas quanto para os professores, o que contribuiu para que as alunas ficassem motivadas para a atividade e também para o engajamento dos professores durante a testagem.

Além disso, o material foi considerado de fácil utilização por ser autoexplicativo. Esse aspecto foi favorecido pela existência do resumo impresso em tinta e em braille disponibilizado na face interna da tampa das CICA, bem como a etiqueta de identificação também impressa em braille e em tinta com fontes ampliadas na lombada das caixas. A presença dessa etiqueta na lombada também permite que as CICA sejam guardadas em estantes, à semelhança de livros, permitindo que as pessoas cegas ou com baixa visão tenham a autonomia de localizar o material dentre outros em uma prateleira, por exemplo.

Todos esses aspectos contribuíram para uma aproximação da microbiologia do universo do público-alvo, especialmente das pessoas cegas, já que há uma dificuldade para o entendimento do mundo microscópico pelas mesmas, não apenas pela falta de acesso ao uso do microscópio, mas principalmente pela falta de referenciais. A manipulação simultânea do material didático enquanto a explicação oral sobre o conteúdo era apresentada facilitou o processo de ensino-aprendizagem de tópicos da microbiologia para os sujeitos participantes.

Como destacam Cerqueira e Ferreira (2015), a apresentação do material didático especializado a alunos com deficiência visual deve ser acompanhada sempre que possível de explicações verbais objetivas. Além disso, “a audição, por meio da linguagem, é um sentido fundamental para o cego, pois muito do que ele não vê pode ser entendido pela linguagem. Para tal, ele precisa que pessoas videntes descrevam o que é visual” (NUNES; LOMÔNACO, 2010, p. 119).

Cabe registrar também que uma das professoras cegas relatou ter perdido a visão já na adolescência e disse que não mais se lembrava como era o aspecto das representações de bactérias e vírus, expressando sua satisfação em explorar o material testado, recordar e esclarecer suas dúvidas sobre o conteúdo. Essa docente e outros professores lamentaram a ausência de recursos semelhantes às CICA 1 e 2 enquanto eram estudantes, especialmente durante sua infância e adolescência. Como afirmam Nunes e Lomônaco (2010),

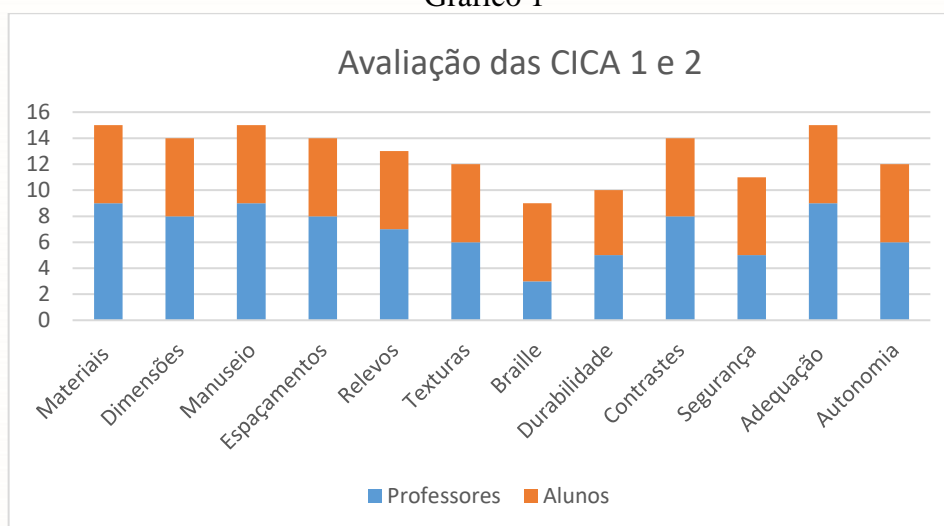
[...] a possibilidade de acesso dos cegos à comunicação via imagem na forma tátil ainda é um recurso pouco utilizado. Esses pesquisadores acreditam que isso é um grande prejuízo para o cego, pois o não acesso a materiais gráficos (desenhos e figuras em relevo) restringe uma ampla possibilidade de conhecimento do mundo e exclui ainda mais o deficiente visual. (NUNES; LOMÔNACO, 2010, p. 120-121).

Contudo a testagem também evidenciou alguns aspectos das CICA 1 e 2 que podem dificultar a aprendizagem dos alunos com deficiência visual, como o uso de mesmas texturas/materiais na representação de algumas estruturas diferentes, o que pode contribuir para levar o aluno ao erro, ao dificultar a identificação ou diferenciação de estruturas. O mesmo engano pode ser provocado pelo pouco espaçamento entre as legendas com os nomes das estruturas. Tais aspectos precisam ser cuidadosamente revistos, pois é principalmente pelo tato que o cego percebe as informações, contudo esse sentido “é uma forma mais lenta de captação da informação devido seu caráter sequencial – por exemplo, o cego precisa percorrer uma mesa para conhecê-la, enquanto a visão permite uma identificação mais rápida” (NUNES; LOMÔNACO, 2010, p. 120), por isso as informações táteis precisam ser as mais claras possíveis.

Além disso, dois aspectos relacionados aos textos impressos em tinta e em braille foram identificados como possíveis dificultadores da aprendizagem, são eles o tamanho das fontes do resumo impresso em tinta, que apesar de ampliado, ainda apresenta um tamanho de fonte que pode dificultar a leitura por parte de alguns alunos com baixa visão. O outro aspecto foi a posição do resumo impresso em braille, muito próximo da borda da tampa, dificultando sua leitura.

Finalizando a testagem dos recursos didáticos foi solicitado que os sujeitos anonimamente preenchessem uma ficha de avaliação do material de acordo com os seguintes critérios: adequação dos materiais utilizados para as representações bidimensionais do vírus e da bactéria, dimensões (tamanho) das figuras, facilidade de manuseio das CICA, espaçamento entre as estruturas representadas, relevo das estruturas, texturas dos materiais utilizados, legendas/texto em braille, durabilidade dos recursos didáticos, contraste de cores (esse critério foi avaliado apenas pelos sujeitos com baixa visão e normovisuais), segurança no uso dos recursos didáticos, adequação ao conteúdo abordado e autonomia na utilização das CICA (gráfico 1).

Gráfico 1



A avaliação positiva do material foi unânime entre os professores e alunas, tanto com deficiência visual quanto normovisuais. No gráfico 1 é possível perceber que os aspectos melhor avaliados foram os materiais utilizados para a reprodução em relevo das figuras, a facilidade de manuseio e a adequação dos recursos didáticos ao conteúdo abordado (microbiologia).

Quanto às demais características, todas as alunas as avaliaram positivamente, com exceção do critério durabilidade, que foi considerado fraco por duas das alunas. O mesmo também foi reprovado por quatro professores. Contudo as principais críticas recaíram sobre a durabilidade do suporte (a caixa de papelão), já que o papelão tem pouca resistência à umidade e pode ser facilmente amassado, e sobre a fixação das setas construídas com barbante para relacionar as estruturas ao seu nome impresso em braille e em tinta. Como sugestão os professores indicaram que toda a superfície da caixa fosse recoberta com o plástico adesivo

transparente já utilizado para recobrir a figura na face externa da tampa e para a escrita do texto em braille na face interna. Foi indicado também o uso de cola tipo instantânea de forte fixação para as setas, já que algumas se soltaram com a manipulação da CICA 2.

Outro aspecto reprovado por quatro dos professores foi o item segurança, pois na CICA 1 as setas foram representadas por palitos de dentes, material considerado com risco potencial de causar acidentes. Contudo o aspecto com pior avaliação pelos professores foi o braille, pois devido às dimensões da caixa o início dos textos em braille ficou muito próximo da borda superior da tampa, dificultando sua leitura, o que para três dos professores comprometeu a autonomia de uso pelos alunos com deficiência visual. Além disso, os docentes também sugeriram uma etiqueta com identificação em braille do conteúdo da caixa na face externa da tampa (semelhante a etiqueta existente na lombada da caixa) para facilitar a identificação pelo usuário com cegueira. Alguns professores sugeriram que as CICA sejam produzidas em caixas com dimensões maiores, para que além de proporcionar mais espaço para os textos em braille também seja possível aumentar o espaçamento entre as estruturas representadas e suas respectivas legendas. Além disso, com dimensões maiores se torna possível ampliar mais os objetos a fim de que detalhes importantes se tornem mais perceptíveis, como apontam Cerqueira e Ferreira (2015). Por fim, cerca de um terço dos docentes indicaram a necessidade de diversificar mais as texturas e relevo das figuras.

Contudo, mesmo com a necessidade de promover ajustes nos recursos testados a partir do que foi apontado pelos sujeitos participantes, foram inegáveis as contribuições das CICA 1 e 2 para a aprendizagem de tópicos da microbiologia tanto por deficientes visuais quanto por pessoas normovisuais, por ser um tipo de recurso didático multissensorial. Além disso, os recursos táteis buscam “contemplar tanto alunos com deficiência visual quanto aqueles com visão normal, atitude que muito contribui para o processo de inclusão escolar”. (NEPOMUCENO E ZANDER, 2015, p.62).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados confirmaram a importância da utilização de recursos didáticos especializados para a aprendizagem de conteúdos de Ciências por alunos com deficiência visual, ajudando especialmente a aproximar a microbiologia do universo das pessoas cegas, bem como apontaram para as potencialidades das características multissensoriais (táteis/visuais) dos recursos testados também para a aprendizagem dos alunos normovisuais. O

trabalho também contribuiu para a identificação de algumas fragilidades dos recursos didáticos testados. Assim, a avaliação realizada pelos sujeitos servirá como referência para que os mesmos sejam reelaborados durante a continuidade das atividades do Projeto INCLUBIO.

REFERÊNCIAS

ÁLVAREZ, E.; CAMISÃO, V. **Guia operacional de acessibilidade para projetos de desenvolvimento urbano** – com critérios de desenho universal. Informe técnico do Banco Interamericano de Desenvolvimento. 2002. Disponível em: <<http://www.iab.org.br/sites/default/files/Guia%20BID%20Vers%C3%A3o%20Portugu%C3%AAs.pdf>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

BERSCH, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Assistiva-Tecnologia e Educação: Porto Alegre, 2013.

CARLETTO, A. C.; CAMBIAGHI, S. **Desenho universal**: um conceito para todos. Mara Gabrilli, 2010.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, M. A. Os recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**. Rio de Janeiro, p. 01-06, abril de 2000. Disponível: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2000/educacao-15-abril/Nossos_Meios_RBC_RevAbr2000_ARTIGO3.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2019.

PAULINO, A. L. S.; VAZ, J. M. C.; BAZON, F.V.M. Materiais adaptados para ensino de biologia como recursos de inclusão de alunos com deficiência visual. **Anais do VII Encontro da Associação brasileira de pesquisadores em educação especial**, Londrina, 2011

ROSS, J.D.T.; VOOS, I.C. O ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos: uma análise nos anos iniciais do ensino fundamental. **Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017**

BARBOSA, F. G.; OLIVEIRA, N. C. Estratégias para o Ensino de Microbiologia : uma Experiência com Estudantes do Ensino Fundamental em uma Escola de Anápolis-GO. **UNOPAR Científica**, Ciências Humanas e Educação, v. 16, n. 1, p. 5–13, 2015

NEPONUCEMO, T. A. R.; ZANDER, L. D. Uma análise dos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de ciências a alunos com deficiência visual inseridos no ensino fundamental, **Revista Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 21, n. 58, v. 1, p. 49-63, jan.-jun. 2015

NUNES, S. da S.; LOMONACO, J. F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento. **Psicol. Esc. Educ. (Impr.)**, Campinas, v. 12, n. 1, p. 119-138, Jun.2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141385572008000100009&lng=en&nrm=iso>. Acesso: 31 jun. 2019.