

EDUCAÇÃO INCLUSIVA: MODELO DIDÁTICO DE PEIXE PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

INCLUSIVE EDUCATION: DIDACTIC FISH MODEL FOR STUDENTS WITH VISUAL DEFICIENCY IN THE TEACHING OF SCIENCES AND BIOLOGY

Jamille Ferreira Lima Santos - jamille.bio@gmail.com

Marcelo Fulgêncio Guedes de Brito - marcelictio@gmail.com

Departamento de Biologia - Universidade Federal de Sergipe

RESUMO

Entende-se por Educação Inclusiva (EI) a necessidade de adaptação das estruturas físicas e pedagógicas para atender a diversidade de alunos. Nessa perspectiva, a transposição didática dos conteúdos na disciplina de Ciências e Biologia para alunos com deficiência visual é uma tarefa angustiante por não haver materiais suficientes com essa finalidade. A elaboração do presente trabalho teve como objetivo elaborar e testar um modelo didático de peixe ósseo para auxiliar no ensino de Ciências e Biologia para alunos videntes e não videntes. A preparação do material com todos os detalhes, reentrâncias e texturas durou três meses. Nesta fase houve algumas dificuldades, como para encontrar materiais que apresentassem texturas e formatos aproximados ao real, e que fossem resistentes e de baixo custo. O modelo foi aplicado com dois alunos cegos, um deles da Universidade Federal de Sergipe (A1), que auxiliou com sugestões para a melhoria do material produzido; e (A2) aluna do Centro de Apoio Pedagógico (CAP), acompanhada pela professora assistente. A1 e A2 foram orientados através do sentido auditivo e tátil e puderam perceber a localização de todas as estruturas facilmente. Isto evidencia a eficiência do material produzido. A professora assistente do CAP relatou a importância do material e disse ser o caminho certo para EI. A participação dos alunos e da professora foi de grande valor, pois impulsiona a continuidade de trabalhos de modelos didáticos como este. O uso de recursos didáticos diferenciados mostra-se um potencial instrumento na aquisição do conhecimento, desmistificando os estigmas relacionados à percepção do aluno cego. A criatividade e o baixo custo na produção tornam-se ferramentas importantes e despertam entusiasmo nos alunos em aprender e nos professores a ensinar. Grupos de pesquisa têm aprimorado as discussões sobre EI nas últimas décadas, porém existem prerrogativas que precisam ser atendidas para tornar efetiva a inclusão destes alunos em todos os níveis de ensino.

PALAVRAS-CHAVE: recurso didático, peixe ósseo, cego, conhecimento.

ABSTRACT

Inclusive Education (EI) is understood as the need to adapt physical and pedagogical structures to attend the students' diversity. In this perspective, the didactic transposition of contents in the disciplines of Science and Biology for students with visual impairment is a distressful task because there are not enough materials for this purpose. The elaboration of the present work had the objective to elaborate and to test a didactic model of bony fish to

aid in the teaching of Sciences and Biology for sighted and blind students. The preparation of the material, with all details, form and textures, lasted three months. At this stage, there were some difficulties, such as finding materials with textures and formats that were close to the real, resistant and low cost. The model was applied with two blind students, one of them from the Federal University of Sergipe (A1), who assisted with the improvement of the material produced; and (A2), student of the Pedagogical Support Center (CAP) accompanied by the assistant teacher. A1 and A2 were oriented through the auditory and tactile sense and could perceive the location of all structures easily. This shows the efficiency of the material produced. The CAP assistant professor reported on the importance of the material, and said that it was the right path for EI. The students and the teacher participation were of great value, as it gives impetus to the continuity of didactic models like this one. The use of differentiated didactic resources is a potential instrument in the acquisition of knowledge, demystifying the stigmas related to the blind student's perception. Creativity and low production costs become important tools to arouse enthusiasm in students to learn and teachers to teach. Research groups have improved discussions about EI in the last decades, but there are prerogatives that need to be observed to make an effective inclusion of these students at all levels of education.

KEYWORDS: *didactic resource, bony fish, blind, Knowledge.*

INTRODUÇÃO

Entende-se por Educação Inclusiva (EI) a necessidade de adaptação das estruturas físicas e pedagógicas para atender a diversidade de alunos, sendo a escola a principal responsável pela adequação em respeito às especificidades de cada ser humano (VAZ et al., 2012; SILVA; LANDIM; SOUZA, 2014). Por sua vez, na integração os alunos devem se adequar às regras e atividades de uma instituição para que seja efetiva sua permanência (VARGAS, 2006).

A EI é uma conquista histórica, sendo que, para isso, vários eventos e conferências foram realizados para discutir o tema. Inicialmente as pessoas com deficiência eram colocadas à margem social, deixando de desempenhar papéis funcionais na sociedade. Muitas vezes essa prática estava associada à ideia de que as deficiências eram causadas por espíritos maus, demônios ou uma forma da pessoa pagar por pecados cometidos, de certa maneira justificando o fato de serem apenas tolerados pela sociedade, o que legitimava a prática da marginalização, restando aos deficientes o destino de viver de caridade nas ruas e praças (PACHECO; ALVES, 2007). O movimento mundial pela EI é tido como um conjunto de ações políticas, sociais, culturais e pedagógicas, em alegação do direito de todos os estudantes a aprender e participar juntos, sem nenhum tipo de discriminação (SEESP/MEC 01/2008).

Nessa perspectiva, a Declaração Universal dos Direitos Humanos no artigo 26 postula que "todo ser humano tem direito à instrução" (UNESCO, 1948). Cerca de quarenta anos depois, a EI é discutida em âmbito mundial com a Conferência de Jomtien realizada na Tailândia, que estabeleceu a Declaração Mundial sobre Educação para Todos. Essa declaração traz como prerrogativa que cada indivíduo deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem e, para que a educação básica se torne equitativa, é necessária a tomada de medidas que diminuam a desigualdade (UNESCO, 1990). Outro marco importante foi a Declaração de Salamanca, realizada em 1990, na Espanha. Essa conferência teve como fruto um conjunto de regras e padrões sobre equidade de oportunidades para pessoas com deficiência, o qual demanda que os Estados assegurem à educação de pessoas com deficiências, fazendo parte do sistema educacional (UNESCO, 1994).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988, em seu artigo 208 parágrafo III, trata sobre a inclusão de alunos com necessidades especiais como um direito. "É garantido pelo Estado o direito ao atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino" (BRASIL, 1988). A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) assegura que os educandos com necessidades especiais têm direito a currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específica para atender às necessidades na EI (BRASIL, 1996).

A Resolução CNE/CP nº 1/2002, que constitui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, determina que as instituições de ensino superior devam promover, em sua organização curricular, formação docente para o atendimento às necessidades educacionais especiais (CNE, 2002).

O uso de diferentes recursos didáticos é uma ferramenta importante no processo de transposição e construção do conhecimento (NICOLA; PANIZ, 2016). É definido como recurso didático todo e qualquer material empregado para auxiliar no processo de ensino aprendizagem com embasamento teórico, aliado ao planejamento do professor para que os objetivos sejam alcançados (PILETTI, 2004; SOUZA; DALCOLLE, 2007). Além disso, pode ser fundamental no desenvolvimento cognitivo da criança (SOUZA; DALCOLLE, 2007).

O Plano Nacional de Direitos Humanos (PNDH) postula que é dever do estado garantir recursos didáticos e pedagógicos para atender às necessidades educacionais especiais. Desta forma, é importante que haja propostas e elaboração de recursos didáticos diferenciados. Este instrumento pode ser possível através da articulação entre professores do Atendimento Educacional Especializado (AEE), do ensino comum e de redes de apoio interno e externo à escola (SEESP/MEC 01/2008).

O desenvolvimento dos recursos didáticos deve ter como foco, atender as necessidades de cada aluno e, para obtê-los, deve haver a sua seleção, adaptação e confecção (CERQUEIRA e FERREIRA, 2000). A seleção dos materiais para estudantes que não dispõem de visão ou apresentam de maneira reduzida, devem ser concretos, que instiguem os sentidos tátil, auditivo e sinestésico como veículo condutor do conhecimento (OLIVEIRA; BIZ; FREIRE, 2003; SOUZA; DALCOLLE, 2007; MASINI, 2012).

O Conselho Brasileiro de Oftalmologia define que o termo deficiência visual não é acometido apenas para quem não dispõem de visão.

Deficiência visual moderada combinada com deficiência visual grave são agrupadas sob o título "baixa visão". Baixa visão, em conjunto com a cegueira, representa a deficiência visual [...] O termo cegueira reúne indivíduos com vários graus de visão residual. Ela não significa, necessariamente, total incapacidade para ver, mas o detrimento dessa aptidão em níveis incapacitantes para o exercício de tarefas rotineiras (CBO, 2012, p. 10).

Nunes e Lomônaco (2010) esclarecem sobre uso dos termos e os estigmas enfrentados pelos cegos.

Devido às discussões sobre a deficiência e seus estigmas, é comum a preocupação com os termos utilizados a fim de que eles não sejam pejorativos nem reflitam preconceitos. Não há preconceito na utilização do termo cego. O preconceito está em pressupor que o cego é um sujeito menos capaz (p. 56)

Muitos dos recursos utilizados por alunos videntes podem ser selecionados e adaptados para alunos com deficiência visual, como, por exemplo, os sólidos geométricos dos jogos e instrumentos de aferição, balança e fita métrica. A adaptação destes e outros materiais viabilizam o custo e a obtenção de recursos didáticos em seu processo de confecção e replicação (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000). A transposição didática dos conteúdos presentes na disciplina de Ciências e Biologia para alunos com deficiência visual é uma tarefa angustiante

para os professores, por não haver materiais suficientes com a finalidade de tornar acessível à informação e atender as diferentes necessidades (OLIVEIRA; BIZ; FREIRE, 2003; FREITAS et al., 2008; VAZ et al., 2012; SILVA; LANDIM; SOUZA, 2014).

Um dos conteúdos abordados no ensino de Ciências Biológicas é a Zoologia, que estuda os diferentes grupos animais. Este conteúdo é abordado nos níveis fundamental, médio e superior. Os animais podem ser divididos em invertebrados e vertebrados. Os organismos vertebrados são caracterizados pela presença da coluna vertebral. Dentro deste grupo, ao qual também pertencemos, estão os peixes, organismos de ambientes aquáticos os quais desempenham papel importante no ecossistema em seus diferentes níveis tróficos. Além disso, os peixes representam um importante recurso alimentar, bem como fonte de renda para comunidades ribeirinhas (SHIBATTA; BENEDITO, 2015, p. 54).

Pelo fato dos peixes necessariamente estarem associados ao ambiente aquático, o contato com esse animal ainda vivo não ocorre frequentemente. A maioria das pessoas conhece apenas a morfologia externa, porém as estruturas internas do peixe são vistas apenas por meio de fotografias, ou no manuseio para captura e alimentação. Sendo assim, a percepção do que é um peixe está voltada para as estruturas mais resistentes, como as estruturas ósseas e de revestimento (escamas ou placas ósseas), que permanecem íntegras após a retirada do animal do ambiente natural. Sendo assim, há uma dificuldade em abordar esses conteúdos, principalmente para alunos com deficiência visual, pois o conjunto de sentidos que permitem o reconhecimento do organismo não está sendo estimulado.

Diante da obrigatoriedade e necessidade de recursos adaptados para práticas inclusivas no ensino de Ciências e Biologia em diferentes níveis, o presente trabalho foi elaborado visando contribuir para o incremento da EI por meio da elaboração de um modelo didático de peixe para alunos com deficiência visual.

MATERIAIS E MÉTODOS

1. Seleção, adaptação e confecção do material

Os critérios adotados para a confecção seguem as orientações mencionadas na obra de Cerqueira e Ferreira (2000). Foi produzida a réplica de um peixe ósseo como recurso didático utilizando as suas estruturas morfológicas mais importantes. Na confecção da réplica, foi dada a preferência para materiais de baixo custo, de fácil acesso e com uma proposta de responsabilidade ambiental – e, por isso, foi feita a utilização prioritária de materiais recicláveis. Inicialmente, o molde do peixe com as características morfológicas e órgãos foi desenhado em isopor com o comprimento 130 cm, 48 cm de largura e 10 cm de espessura, utilizando lápis grafite 6B (Figura 1).

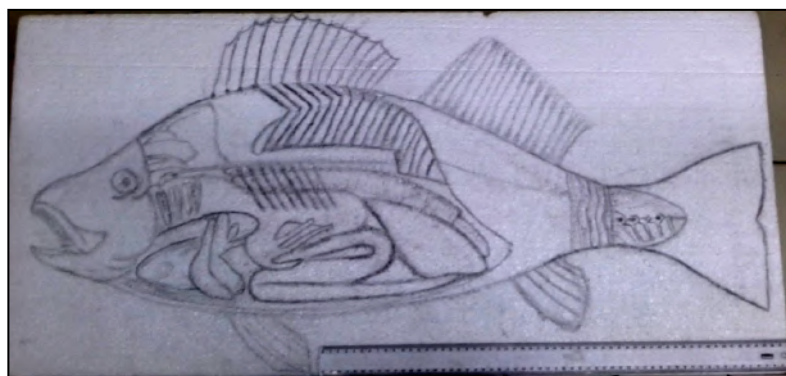


Figura 1. Ilustração do peixe utilizado como molde para a confecção dos órgãos e suporte.

Fonte: Elaborado pelos autores.

1. Estrutura de revestimento e locomoção

Escamas

Materiais utilizados: garrafas de Politereftalato de Etileno (PET), tesoura, caneta hidrocor, bexiga de látex, papel, cola branca, tinta metálica em spray e lixa de unha.

Confeção: para a elaboração das escamas foram utilizadas garrafas PET. A parte central da garrafa, que apresenta a parede mais fina, foi utilizada para representar as escamas do peixe. Após cortadas, as escamas foram lixadas para evitar extremidades cortantes e provocar acidentes indesejados. Foi confeccionada uma estrutura para dar suporte às escamas no formato do peixe. Essa estrutura foi feita com cola branca e papel sobre a bexiga de látex, onde foram coladas várias camadas de papel (Figura 2A) e após 24h a bexiga foi estourada ficando apenas o papel enrijecido. A estrutura foi modelada manualmente no formato do corpo do peixe e depois de pronta, as escamas foram coladas individualmente (Figura 2B). As escamas, depois de fixadas sobre a estrutura de papel, foram coloridas com tinta metálica na cor prata (Figura 2C).

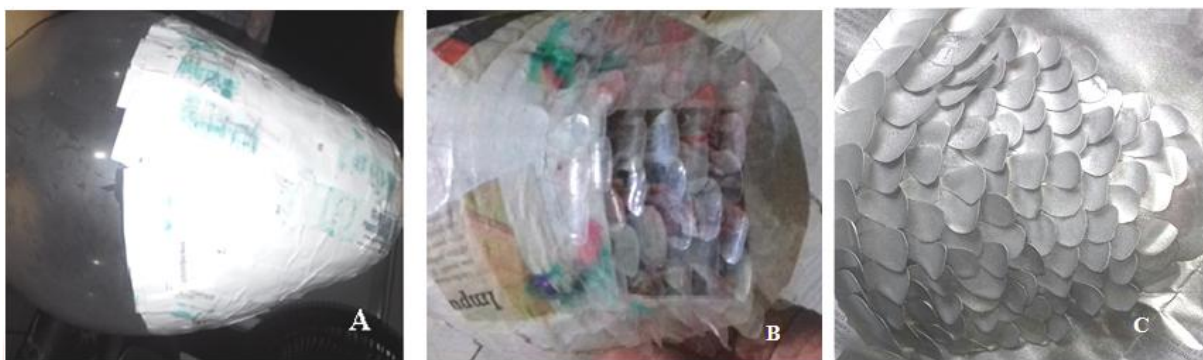


Figura 2. Etapas de preparação da pele com escamas: montagem do molde em papel com cola (A), inserção de escamas na pele (B) e tingimento das escamas com spray de cor prateada (C).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nadadeiras dorsais, peitorais, pélvicas e anal.

Materiais utilizados: palito para churrasco, palito de dente, massa para *biscuit*, cola, papel, tesoura e velcro.

Confeção: As nadadeiras dorsais, pélvicas e a anal foram confeccionadas com palito para churrasco e palitos de dente para representar os raios. Estas estruturas foram revestidas com papel e cola, depois cobertas com *biscuit*, e, para o acabamento foram feitos cortes nas extremidades (Figura 3A). A nadadeira peitoral foi elaborada apenas com *biscuit* e com cortes feitos na extremidade, assim como as demais (Figuras 3D e 3E). As nadadeiras foram elaboradas de forma proporcional ao molde apresentado na Figura 1.

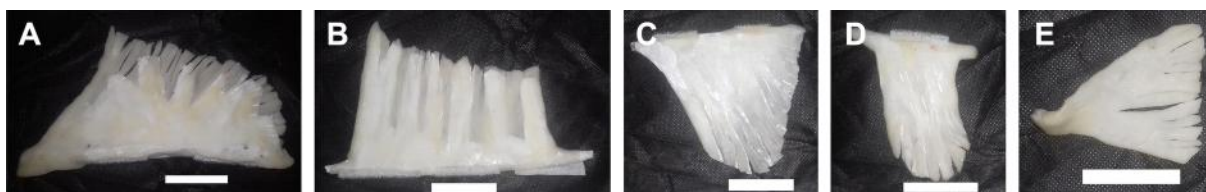


Figura 3: Representação das nadadeiras primeira dorsal (A), segunda dorsal (B), anal (C), pélvica (D) e peitoral (E). Barra = 5 cm

Fonte: Elaborado pelos autores.

2. Estrutura muscular e óssea

Miômeros e Mioseptos

Materiais utilizados: Etil Vinil Acetato de (EVA) na cor vermelha, barbante, tesoura, cola quente, cola de silicone líquido e cola 3D.

Confecção: O EVA foi recortado e fixado com cola de silicone líquida sobre o desenho dos miômeros. Os mioseptos, representados por barbantes e cobertos com tinta 3D, foram medidos pelo molde do peixe, recortados e fixados com cola quente sobre o isopor (Figura 4).

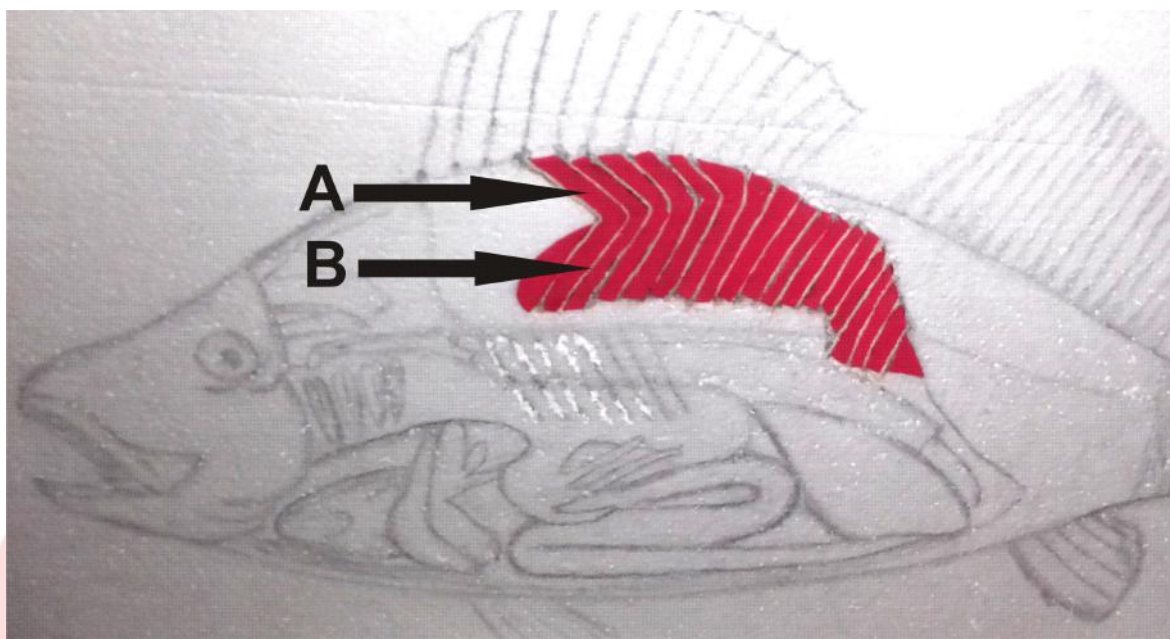


Figura 4: Ilustração dos miômeros (A) e mioseptos (B) indicados pela seta.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Vértebras

Materiais utilizados: massa para *biscuit* e palitos de dente de madeira.

Confecção: A massa de *biscuit* foi utilizada para a confecção do corpo da vértebra. Em seguida os palitos foram cortados com 4 cm de comprimento. A parte cortada foi fixada no corpo da vértebra e coberto por *biscuit* (Figura 5).

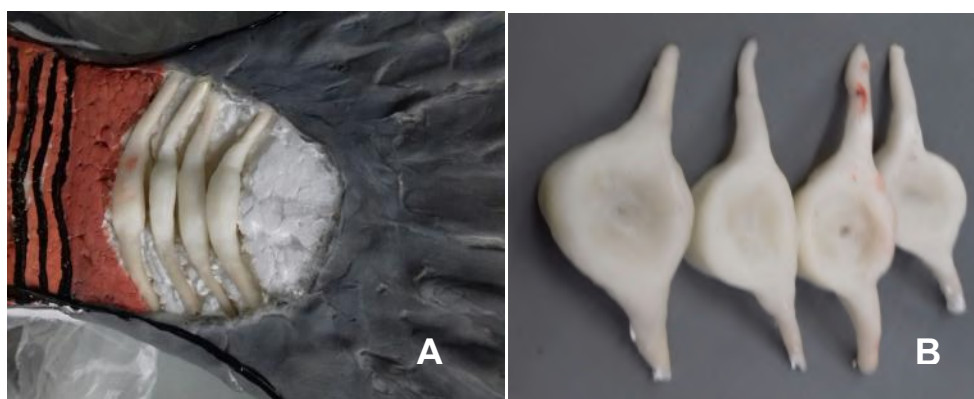


Figura 5: Vértebras posicionadas no molde do peixe (A) e detalhe das vértebras fora do molde (B).

Fonte: Elaborado pelos autores.

3. Sistema circulatório e respiratório

Seio venoso, átrio, ventrículo e bulbo arterioso

Materiais utilizados: *biscuit* e tinta guache de cor vermelha.

Confeccção: o coração foi feito com massa de *biscuit* misturada com tinta guache até obter a cor desejada. A mistura da cor vermelha da tinta guache com a massa do *biscuit* originou uma cor rosa. Inicialmente foi feito seio venoso, e posteriormente o átrio e ventrículo (Figura 6A). Por fim, na parte inferior foi confeccionado o bulbo arterioso, também com massa de *biscuit*. A aorta ventral foi modelada em *biscuit* branco (Figura 6B).

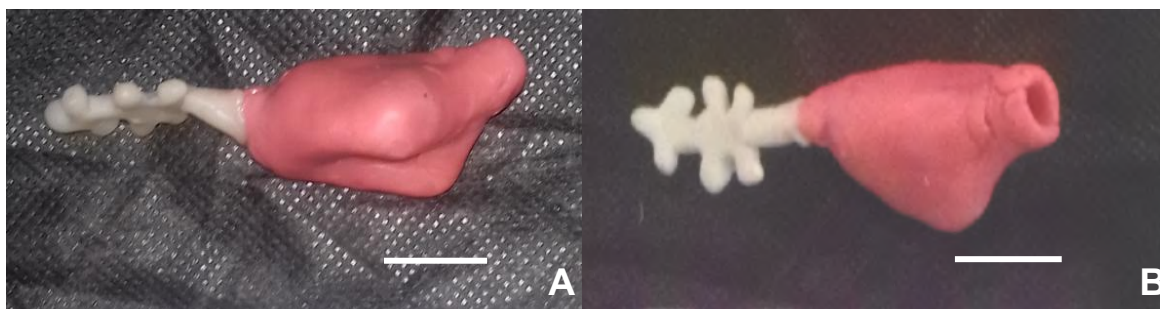


Figura 6: Vista lateral esquerda do coração (A) e região superior do coração (B).

Fonte: Elaborado pelos autores. Barra = 2 cm.

Arco branquial, filamentos branquiais e rastros branquiais

Materiais utilizados: garrafa PET, papelão, linha de costura vermelha, tesoura e cola branca.

Confeccção: Os arcos branquiais foram feitos com garrafa PET. Pedacos da garrafa foram cortados em arcos de 5 cm de largura, por 0,5 cm de comprimento e fixados em recortes de papelão. A extremidade do papelão foi cortada para representar os rastros branquiais. Para representar os filamentos branquiais, as linhas vermelhas foram recortadas e depois coladas na estrutura do arco branquial (Figura 7).

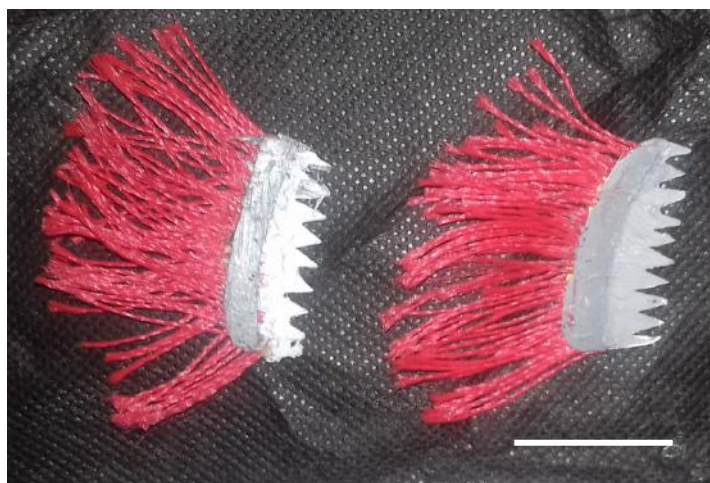


Figura 7: Região branquial ilustrada pelos filamentos branquiais (linhas vermelhas), arcos branquiais (estrutura de PET cinza) e rastros branquiais (papelão recortado). Barra = 3 cm.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Bexiga de gás

Materiais utilizados: bexiga branca (balão profissional de escultura) e bomba manual.

Confecção: A bexiga foi inflada conforme a cavidade do molde e posteriormente inserida no mesmo (Figura 8).



Figura 8: Bexiga de gás (seta) na região dorsal da cavidade celômica do peixe.

Fonte: Elaborado pelos autores.

4. Sistema digestório

Boca

Materiais utilizados: papel, balão, cola branca, *biscuit*, clipe metálico e alicate.

Confecção: A partir da base feita com papel e cola sob a bexiga. Foi feita a cabeça e encaixada à mandíbula com auxílio de um clipe metálico, que foi cortado ao meio e teve as extremidades dobradas com alicate. A região da boca foi contornada com massa de *biscuit* para possibilitar a diferenciação e o reconhecimento (Figura 9).

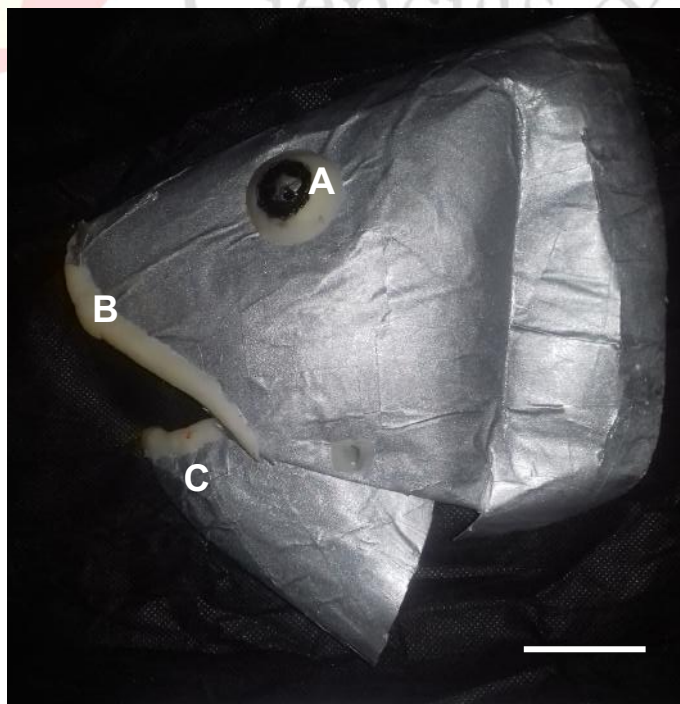


Figura 9. Região da cabeça com as estruturas do olho (A), maxila (B) e mandíbula (C). Barra = 5 cm.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Estômago

Materiais utilizados: preservativo em látex feminino, canudo de plástico colorido, gel para cabelo na cor amarela, tesoura.

Confeção: os preservativos femininos novos foram retirados da embalagem lacrada, lavados para retirar o lubrificante e colocados para secar. Após a secagem do preservativo, foram colocados os canudos cortados em tamanhos irregulares, de 2cm a 5cm, para representar o conteúdo alimentar presente no estômago dos peixes. Para dar volume ao estômago, foi acrescentado o gel de cabelo dentro do preservativo e amarrada a sua extremidade. Por fim, toda a estrutura foi colocada dentro de outro preservativo feminino para maior segurança e evitar o rompimento do seu conteúdo, deixando aberta a sua extremidade (Figura 10).

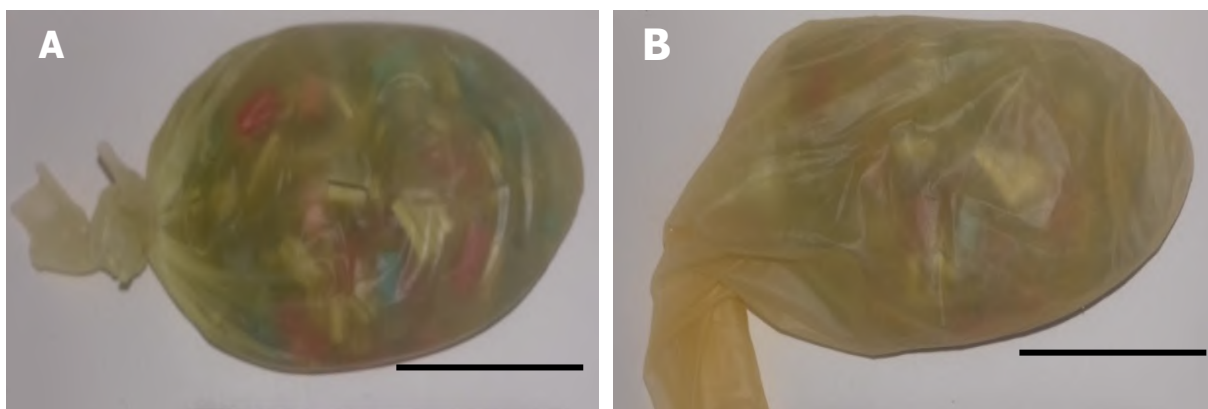


Figura 10: Estômago confeccionado com preservativo feminino com conteúdo alimentar representado por canudos plásticos de diferentes cores e gel para cabelo (A). Para maior segurança, toda estrutura foi colocada dentro de outro preservativo (B). Barra = 5 cm.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Intestino

Materiais utilizados: Etil Vinil Acetato (EVA) na cor marrom, cola de silicone líquido e tesoura.

Confeção: o EVA foi cortado em um fragmento 75 cm de comprimento por 5 cm de largura. As bordas de maior tamanho foram coladas, permitindo a formação de um tubo, simulando a estrutura do intestino (Figura 10).



Figura 10: Imagem do intestino de peixe confeccionado com EVA.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fígado

Materiais utilizados: Esponja, papel de Policloreto de Vinila (PVC), tinta guache de cor marrom, pincel, cola branca.

Confeccção: A parte macia da esponja foi separada da áspera (Figura 12 A). Depois de separada, a parte macia foi recortada no formato do fígado presente no molde. Após o corte, a espuma foi colorida com tinta guache marrom e o material foi envelopado por papel PVC (Figura 12 B).

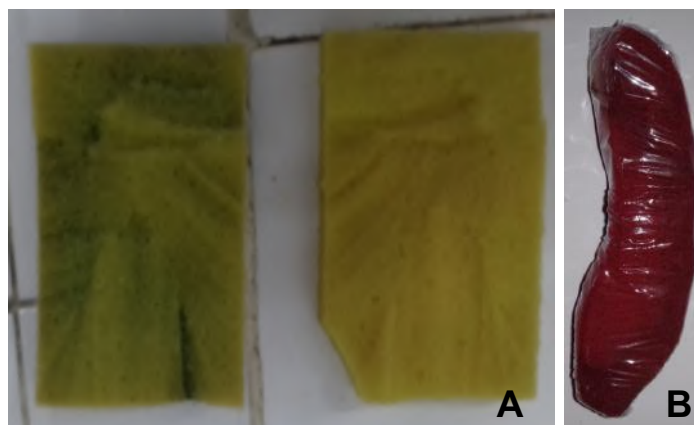


Figura 12: Parte macia da esponja separada da parte áspera (A) e representação final do fígado do peixe confeccionado com espuma tingida e envelopada por papel PVC (B).

Fonte: Elaborado pelos autores.

5. Sistema reprodutor

Gônada feminina

Materiais utilizados: preservativo masculino, sílica e tinta guache na cor laranja.

Confeccção: A gônada feminina foi escolhida para representação por se tratar de uma estrutura maior e pela presença de ovócitos, que têm representação e compreensão mais fácil. A parede ovariana foi elaborada com preservativo masculino novo, que foi removido do invólucro lacrado e lavado para retirar o lubrificante. Posteriormente foi seco com papel toalha para evitar a aderência das paredes. Os ovócitos foram representados por esferas de sílica, coloridas com tinta guache atóxica de cor laranja. As esferas de sílica foram acondicionadas em bandeja plástica e pintadas com o auxílio de pincel (Figura 13A). Após a secagem da tinta, as esferas de sílicas coloridas foram colocadas dentro do preservativo, e suas extremidades foram então amarradas com um nó (Figura 13B).

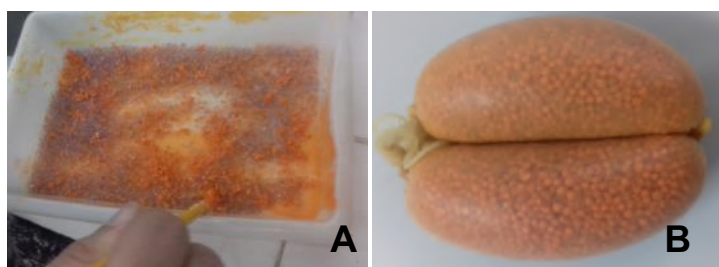


Figura 13: Esferas de sílica sendo coloridas com tinta guache da cor laranja (A) e ovário com ovócitos, representada pelo preservativo preenchido com sílica (B).

Fonte: Elaborado pelos autores.

6. Sistema excretor

Papila urogenital e ânus

Materiais utilizados: tesoura e cola de silicone.

Confecção: foram feitos dois orifícios na parte inferior do peixe. Utilizou-se a cola de silicone para contornar a borda dos orifícios, tornando sua percepção facilitada (Figura 14).

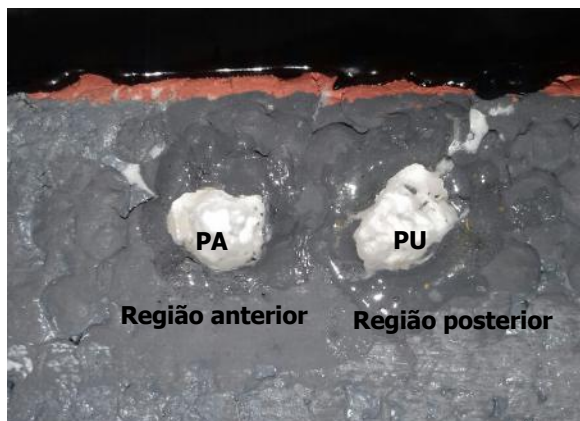


Figura 14: Representação das papilas anal (PA) e urogenital (PU) no modelo do peixe.

Fonte: Elaborado pelos autores.

7. Montagem do peixe

No processo de montagem do material a porção externa ao molde do peixe foi recortada ficando apenas o contorno e as estruturas internas para acomodar as peças. Em seguida o peixe foi pigmentado com tinta guache, e após seco todo o contorno do peixe e dos órgãos foi feito com tinta 3D e os órgãos e estruturas acomodados (Figura 15).



Figura15: Peixe com as estruturas internas e externas no molde.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Aplicação do material

O material produzido foi aplicado no Centro de Apoio Pedagógico (CAP) na cidade de Aracaju e na Universidade Federal de Sergipe (UFS), campus de São Cristóvão, Sergipe. Todos os testes foram previamente aprovados pelos responsáveis através da autorização institucional (Apêndice A) e do Termo Consentimento Livres Esclarecidos (TCLE) (Apêndice B). O CAP é uma instituição que recebe alunos com diferentes necessidades especiais e fornece atendimento especializado para esses alunos, entre eles, alunos com deficiência visual.

O material foi utilizado com alunos que não enxergam. Esses alunos tiveram as percepções táteis, auditivas e sinestésicas instigadas, e esses sentidos foram estimulados como forma de aprendizagem.

A aplicação do modelo de peixe foi feita com dois alunos, um do nível superior e outro do ensino fundamental, entre os meses de agosto e setembro de 2017. O primeiro aluno a testar o material (A1) é discente da UFS do curso de Ciências Biológicas. Este atuou no reconhecimento das estruturas e contribuiu com sugestões para o aperfeiçoamento do material. Por sua vez, o segundo participante a testar o material (A2) é discente regular no ensino fundamental e frequenta o CAP. Na aplicação, a professora assistente do CAP auxiliou dando suporte e sugestões da melhor forma de desenvolver a atividade. Nenhum dos alunos do trabalho apresentava memória visual e a aquisição de imagens foi obtida através do sentido tátil.

Foram realizados quatro encontros com A1, com duração de 1 a 2 horas. Foi necessário mais de um encontro com intervalos de uma semana para atender à solicitação de ajuste no material. Com A2 foi feito apenas um encontro para a exposição e avaliação do material, com duração de 01h30.

Foi elaborado um roteiro de perguntas para guiar a aplicação do material para A2 com o objetivo de testar a sua viabilidade (Apêndice C). As observações das dificuldades encontradas e vivências durante a elaboração e aplicação do recurso didático foram devidamente registradas. A presente pesquisa é de cunho qualitativo, e os resultados se referem ao relato de experiência vivenciado na elaboração e aplicação de um modelo didático para alunos com deficiência visual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A preparação do material com todos os detalhes, reentrâncias e texturas durou três meses. Na fase de confecção houve algumas dificuldades, como encontrar materiais com texturas e formatos aproximados e que, além disso, fossem resistentes e de baixo custo. O *biscuit* foi utilizado apenas quando não foi encontrado nenhum outro que permitisse a textura e o formato procurado. Por apresentar custo relativamente barato, tornou-se viável fazer sua utilização em pequena quantidade, mas em grande quantidade o gasto poderia inviabilizar a confecção do modelo.

Compreende-se a problemática envolvida para elaboração dos recursos didáticos pelos professores, problemáticas essas relacionadas à escassez de materiais disponíveis na escola e à demanda de conteúdos para conciliar com a carga horária (GRIMES; RAUSCH; SANTOS, 2016). Dessa forma, o material pode ser adquirido juntamente com os alunos de Ciências ou até mesmo de Artes. A obra de Silveira; Ataíde; Freire (2009) mostra que é possível ensinar Ciências Naturais através do lúdico de maneira interdisciplinar, com propostas diferenciadas de aprender e ensinar.

A confecção de materiais e a aplicação de recursos didáticos diferenciados têm obtido resultados significativos, como é relatado em alguns trabalhos (ORLANDO et al., 2009; CALADO et al., 2011; CANDIDO; FERREIRA, 2012), bem como propostas viáveis para o ensino de Ciências com o objetivo de efetivar a EI com modelos didáticos que utilizem outras referências além da visual, contribuindo para a participação de todos os alunos, tanto para os videntes quanto para os alunos com cegueira (OLIVEIRA, 2002; FREITAS et al., 2008; VAZ et al., 2012). Isso foi comprovado através do presente trabalho, onde foi possível elaborar o modelo do peixe com materiais reciclados e de baixo custo.

Aplicação na UFS com A1

Em relação à aplicação do material, o primeiro contato com o A1 foi feito no Departamento de Ações Inclusivas (DAIN) da Universidade Federal de Sergipe. Nesse encontro, foram esclarecidos o desenvolvimento e a participação do discente no projeto. Posterior ao esclarecimento, o aluno relatou que gostou muito da proposta, já que há uma carência deste tipo de material para alunos com acuidade visual limitada. Corroborando com esta afirmativa, Ferrari e Sekkel (2007) mencionam em seu trabalho a escassez de produção de pesquisas para a inclusão de pessoas com deficiência no ensino superior, o que limita o aprendizado de alunos com este tipo de necessidade especial.

A primeira aplicação foi realizada no momento em que as estruturas internas do modelo do peixe foram confeccionadas. A1 foi tateando e percebendo a diferença entre as peças, cada reentrância e a partir daí foram mencionados o nome e a função de cada estrutura para que houvesse o seu reconhecimento (por exemplo: "essa estrutura representa os filamentos branquiais que são responsáveis pelas trocas gasosas no peixe"). O A1 conseguiu diferenciar e identificar as estruturas facilmente. Depois da exposição das peças o aluno conseguiu reconhecê-las, e dizer o nome de cada uma delas e a sua respectiva função.

A1: "*Consigo perceber todas as estruturas sem dificuldades e diferenciar uma da outra, ficou muito legal!*".

Sobre o uso desses materiais no ensino superior o aluno relata que:

A1: "*Se todas as disciplinas fossem assim, seria muito melhor... Já tem professores começando a fazer aqui na universidade, dou algumas sugestões também para a elaboração*".

O uso diferenciado de recursos didáticos mostrou a potencialidade em se adquirir o conhecimento, desmistificando os estigmas relacionados à percepção do aluno cego. As universidades têm aprimorado as discussões sobre EI no ensino superior ao longo de décadas, porém existem prerrogativas que precisam ser atendidas para tornar efetiva a inclusão destes alunos em nível superior, visto que os professores desempenham a função de suprir a demanda por recursos para tornar mais acessível o conhecimento, mesmo sem a particularização necessária para trabalhar com a proposta da EI (CASTANHO; FREITAS, 2006; FERRARI; SEKKEL, 2007; DUARTE et al., 2013).

Na segunda aplicação, desenvolvida após a confecção do corpo do peixe no isopore encaixe das estruturas externas (cabeça, escamas, e nadadeiras), A1 pôde perceber a localização de todos os órgãos no peixe. A1 foi questionado acerca dos nomes das estruturas apresentadas no encontro anterior, mas alguns o aluno não lembrava. Isto era esperado, já que o material foi apresentado apenas uma única vez.

A1: "*Nossa, as escamas são desse jeito?*"... "*Ela fica por todo corpo?*" Em relação às escamas foi esclarecido que elas ficavam bem rentes, uma em cima da outra, porém se fosse feita dessa forma no modelo, com o material que foi utilizado não seria perceptível ao tato. Entretanto, se passasse a mão na direção contrária do peixe real, sentido nadadeira caudal - cabeça, ele perceberia uma textura bem semelhante. Foi notório o envolvimento do aluno com o material, através das curiosidades pelo assunto abordado, aguçando o aluno a aprender. A utilização de recursos didático-pedagógicos é uma forma diferenciada de expor o conteúdo, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais concreto, e os professores são responsáveis pela efetivação na utilização desses recursos, a fim de despertar o interesse e, consequentemente, melhor aprendizagem dos alunos, como relata Fiscarelli (2007):

Fazer uso de um material em sala de aula, de maneira a tornar o processo de ensino aprendizagem mais concreto, menos verbalístico, mais eficaz e eficiente, é uma preocupação que tem acompanhado a educação brasileira ao longo de sua história. Historicamente, o uso de materiais diversificados nas

salas de aula, alicerçado por um discurso de reforma educacional, passou a ser sinônimo de renovação pedagógica, progresso e mudança, criando uma expectativa quanto à prática docente, já que os professores ganharam o papel de efetivadores da utilização desses materiais, de maneira a conseguir bons resultados na aprendizagem de seus alunos (p. 1).

A1 propôs a utilização de tinta 3D para a estrutura do miosepto, feita inicialmente com barbante. O estudante declarou que a estrutura não ficou tão perceptível, pois o EVA e o barbante não apresentavam contraste de textura. A tinta 3D é utilizada para obter relevo em estruturas planas. O contraste de texturas e formatos diferenciados que possuam representações mais próximas do real e percepções táteis para alunos com deficiência visual são critérios relevantes na obtenção de recursos didáticos como discute Cerqueira; Ferreira (2000), o que ficou evidente com os testes realizados com A1.

Aplicação no CAP

Posterior às aplicações e readaptações sugeridas por A1, foi realizada a aplicação no CAP. Inicialmente orientamos A2 sobre qual o objetivo do trabalho e o material utilizado, o qual foi apresentado como um recurso didático que pudesse auxiliar nas aulas de Ciências e Biologia, pois representava um peixe. A2 mostrou interesse imediato em utilizar o material. Após a apresentação do material foram feitas algumas perguntas a A2, como se gostava de animais e a resposta foi positiva. Questionou-se se ela já tinha pegado em um peixe.

A2: *"Deus me livre! Peixe não, tenho medo dele me morder!"*.

Dando início à aplicação do teste foi feita a descrição da região externa iniciando na cabeça, nadadeiras, escamas e posteriormente os órgãos. A2 foi orientado através do sentido auditivo para a localização (cima - baixo/ direita - esquerda) das estruturas no material (Figura 16).

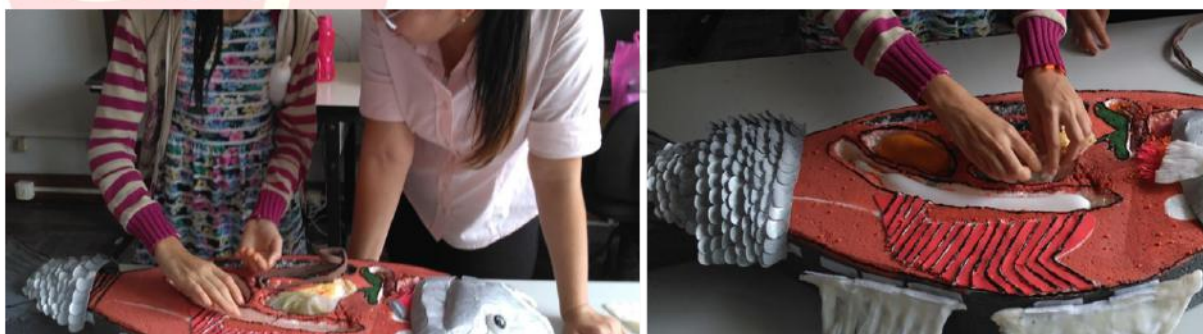


Figura 16: Aplicação do material com A2, através da exploração tátil do material.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na estrutura da cabeça, A2 perguntou se o peixe apresentava apenas um olho. Foi esclarecido então, que o peixe estava representado apenas por um lado, com um corte na barriga para mostrar as estruturas internas. Se o peixe estivesse completo, poderia observar o olho do outro lado, assim como nós. A professora auxiliar completou: *"é como se você estivesse cortada ao meio e sua barriga fosse aberta para mostrar os seus órgãos internos"*.

Após o reconhecimento de todo o material A2 identificou todas as estruturas como uma maneira de revisar o conteúdo e testar a viabilidade do material, pois foi dito pelo participante o nome de cada estrutura sem a orientação. O aprender do aluno cego está voltado para a interação com o meio através do contato físico com o ambiente e, então, a partir desse mecanismo, há o enraizamento do conhecimento (MASINI, 2012).

Em relação à resistência do material ao manusear a gônada, A2 gostou muito da textura macia com as bolas pequenas dentro e ao apertar com muita força, acabou rompendo a estrutura de látex. Aproveitou-se o ocorrido, e foi descrito processo de desova, pois quando o ovário da fêmea está repleto de ovócitos representados pelas pequenas esferas de sílica, saem pela papila urogenital e alcançam o ambiente que seria o rio ou mar quando o espermatozóide o encontra e ocorre o processo de fecundação.

Na elaboração do material pensou-se na resistência e textura semelhante ao natural, porém os materiais com texturas parecidas eram menos resistentes. Nesse aspecto algumas peças devem ser manuseadas com cuidado, embora o material tenha sido construído a partir dos critérios pré-estabelecidos (CERQUEIRA; FERREIRA,2000). Alguns dos critérios são a resistência e fidelidade em relação ao original, porém ao tornar a peça mais resistente, tem-se como consequência o afastamento da fidelidade visto que o original é composto por partes muito sensíveis.

Após a aplicação do material foi perguntado a A2 se ela havia perdido o medo e adquirido coragem de pegar em um peixe.

A2: *"Eu não! Sou predadora dele! Ele vai fugir de mim!"*.

A partir do relato de A2, é possível notar a sua compreensão e o papel que o peixe desempenha no ambiente, as relações entre os organismos e, além disso, mostrou o significado de pertencimento no ambiente. Embora o senso comum relacione o ver com o conhecer, A2 representa muito bem que não é necessário enxergar para conhecer. O conhecimento vai além do que se pode ver para perceber. O ser humano é provido de outros sentidos além da visão, e esses canais sensoriais precisam ser atenuados para a percepção do ambiente. Portanto, é necessário que um conjunto de sentidos seja estimulado, associados à forma de perceber de cada indivíduo como relata Nunes e Lemônaco (2010).

Assim, ainda que possamos pensar em pontos comuns entre os cegos - principalmente no que diz respeito às formas de percepção - o desenvolvimento de cada um é peculiar, como o é de todo vidente, o que justifica pensarmos que o desenvolvimento da pessoa com cegueira está muito mais próximo ao de outras pessoas com características próximas (idade, condição socioeconômica, influência cultural etc.) do que a de outro cego. No entanto, ainda que não exista apenas um caminho de desenvolvimento para os cegos, algumas condições são importantes para melhorar e/ou viabilizar suas condições de aprendizagem. Como já dissemos, em casos de baixa visão, recursos ópticos podem ser utilizados para maximizar o resíduo visual. O mesmo não ocorre com a pessoa cega. Então, é preciso fazer com que a informação visual chegue até ele por outras formas. Para tal, outros canais sensoriais devem ser utilizados, como o tato e a audição (p. 56).

Por fim, a professora assistente disse ter gostado muito do recurso didático, e que esse era o caminho para EI. Relatou que, apesar de enxergar, ficou curiosa pelo assunto e pelo material, e complementou narrando ser muito útil para o ensino, pois faltam recursos nas escolas de ensino regular que auxiliem o professor no desenvolvimento de atividades inclusivas que despertem o interesse dos alunos. A observação relatada pela professora é de extrema importância na construção de materiais, pois a sua experiência como docente permite, de certo modo, contribuir no incremento do presente trabalho.

A EI pressupõe a participação coletiva na decisão das questões da sala de aula e da instituição escolar bem como a necessária flexibilidade na utilização dos recursos institucionais, humanos e materiais. A possibilidade de o professor poder contar com o apoio dos colegas e de outros profissionais, de repensar a estratégia de aula, de rever o plano de ensino e de contar com a participação dos alunos e sua contribuição na resolução das questões

específicas que se apresentarem é de importância fundamental numa proposta educacional voltada para a inclusão (FERRARI; SEKKEL, 2007, p. 644)

Ainda a respeito da participação colaborativa, Santos (2003) relata sobre a responsabilidade do professor em desempenhar tarefas desafiadoras, e este, como um dos principais pilares da educação, carece de apoio e agentes para a obtenção de práticas educativas na EI.

Desempenhar papel de tamanha responsabilidade confere uma tarefa que, por vezes, não é muito fácil. No entanto, é preciso que nós, educadores, nos desafieamos cotidianamente a repensar o que estamos fazendo para ajudar a superar barreiras à aprendizagem que qualquer aluno possa experimentar. Uma coisa devemos admitir: os educadores não podem realizar tudo sozinhos. Eles precisam de apoio e orientação de outros agentes. Uma solução é o trabalho em equipe. Outra reside na tentativa de colocar as ideias em prática. De qualquer forma, quando obtemos sucesso descobrimos abordagens de ensino que poderemos reutilizar. E, se não funcionarem, é preciso que não desistamos na primeira, e sim que nos empenhemos em descobrir a razão do fracasso para poder mudar a abordagem e ver se fazemos a diferença (SANTOS, 2003 p).

A participação ativa dos alunos, juntamente com o relato da professora, evidenciou a importância de proporcionar mais trabalhos na perspectiva da EI, e elaborar instrumentos de baixo custo que possam obter resultados significativos levando em consideração a realidade do aluno e do professor, capazes ainda de contribuir com socialização dos discentes através da relação entre os alunos e do aluno com professor por meio da elaboração do material em conjunto, como mostram alguns estudos (FREITAS et al., 2008, VAZ et., 2012; ALMEIDA; ROCHA; PEIXOTO, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos com a elaboração e utilização do recurso didático superaram as expectativas. Materiais como esse são escassos na literatura, e a criatividade foi um instrumento importante em sua elaboração. Ainda que seja um recurso produzido com materiais de baixo custo, foi possível a obtenção de objetos que auxiliaram na transposição didática para alunos com cegueira, podendo ser aplicado também com alunos videntes.

Esse tipo de material se torna uma ferramenta importante no processo de ensino aprendizagem ao despertar tanto o entusiasmo dos alunos em aprender quanto nos professores o de ensinar. A manipulação do modelo didático estabelece um contato direto entre o estudante e o conteúdo, o que torna mais acessível o conhecimento. Deste modo, o processo de ensino e aprendizagem sai do método tradicional, embasado em livros e aulas expositivas, e é então aprimorado, trazendo vantagens para trabalhar na perspectiva da EI.

Portanto, é imprescindível o compartilhamento do conhecimento e experiências por profissionais da Educação sobre propostas de materiais e metodologias, a fim de motivar docentes e estudantes a desenvolver, (re) produzir e aplicar recursos com o desígnio de tornar efetiva a EI. Sendo assim, é necessária a compreensão e reflexão dos efeitos diretos das licenciaturas sobre o ensino básico e a importância de investimentos institucionais para a produção de recursos didáticos, a fim de suprir as necessidades educativas especiais de cada estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J. P.; ROCHA, I. S.; PEIXOTO, S. A. Uma reflexão acerca do ensino de geografia e da inclusão de alunos surdos em classes regulares. **Revista Brasileira de Educação Geográfica**, Campinas, v. 3, n. 5, p. 98-118, jan./jun, 2013.

BRASIL; **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. ed. São Paulo, p. 168, 1990.

BRASIL; **Conselho nacional de educação conselho pleno**. Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002.

BRASIL; **Lei n. 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da educação nacional. Brasília.

BRASIL; **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007.

BENEDITO, E. **Biologia e Ecologia dos Vertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, 1 ed. p.259, 2005.

CALADO et al. Jogo didático como sugestão metodológica para o ensino de briófitas no ensino médio. **Rev. ARETÉ**, Manaus, v. 4, n. 6, p.92-101, jan-jul 2011.

CANDIDO, C.; FERREIRA, J. F. Desenvolvimento de material didático na forma de um jogo para trabalhar com zoologia dos invertebrados em sala de aula. **Cadernos da Pedagogia**. São Carlos, v. 6, n. 11, p. 22-33, jul-dez 2012.

CASTANHO, D. M.; FREITAS, S. N. Inclusão e prática docente no ensino superior.

Revista Educação Especial. n. 27, p. 93-99, 2006.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**. v. 5, p. 24-29, 2000.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA. **Condições de Saúde Ocular no Brasil São Paulo**: CBO; 2012. <http://www.cbo.com.br/novo/medico/pdf/01-cegueira.pdf>. acesso: 12 set. 2017.

DUARTE. et al. Estudo de caso sobre a inclusão de alunos com deficiência no ensino superior, **Rev. Bras. Ed. Esp.** Marília, v. 19, n.2, p. 289-300, Abr -Jun, 2013.

FERRARI, M. A. L. D.; SEKKEL, M. C. Educação Inclusiva no Ensino Superior: Um Novo Desafio. **Revista Psicologia Ciência e Profissão**, vol. 27 (4), p.636-647, 2007.

FISCARELLI, R. B. O. Material didático e prática docente. **Revista Ibero Americana de estudos em Educação**, v.2, n.1, p.1-9, 2007.

FREITAS, L. A. M. et al. Construção de Modelos Embrionológicos com material reciclável para uso Didático. **BioscienceJournal**; Uberlândia, v. 24, n. 1, p. 91-97, 2008.

GRIMES, C.; RAUSCH, R. B.; SANTOS, B. Desafios da atuação docente no ensino médio na contemporaneidade: reflexões a partir dos dizeres de um professor de biologia. **Revista profissão docente**; Uberaba, v. 16, n. 34, p. 42-52, 2016.

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. **Núcleo de Ensino/PROGRAD**, Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP – Campus de Marília, p. 445-454, 2003.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, nº 1, p. 1- 17, 2009.

- MASINI, E. F. S. **Perceber: raiz do conhecimento**. 1º Edição. Vetor Editora, p. 239, 2012.
- NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A. importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. *Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp*, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.
- NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, SP, v. 14, n.1, p. 55-64. Janeiro/Junho de 2010
- PACHECO, K.M.B.; ALVES, V.L.R. A história da deficiência, da marginalização à inclusão social: uma mudança de paradigma. **Revista Acta Fisiatr**, São Paulo, p. 242-248, 2007.
- PILETTI, C. **Didática geral**. 23º Edição. São Paulo: Ática, 2004. 258 p.
- SANTOS, M. P. O. O papel do ensino superior na proposta de uma educação inclusiva. **Revista Movimento**, n. 7, p. 78-91, 2003
- SILVA, T. S; LANDIM, M. F; SOUZA, V. R. M. A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias** v. 13, n. 1, p. 32-47, 2014.
- SILVEIRA, A. F; ATAÍDE, A. R. P; FREIRE, M. L. F. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. **Educar**, Curitiba, n. 34, p. 251-262, 2009.
- SOUZA, S. E; DALCOLLE G. A. V. G. O Uso de Recursos Didáticos no Ensino Escolar. **Revista UNAM**, Maringá-PR, v. 11, p.110-114. 2007.
- UNESCO. **Conferência Mundial sobre Educação para Todos**. Conferência Jomtien, Tailândia, 1990.
- UNESCO. **Declaração universal dos direitos humanos**, adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembléia Geral das Nações Unidas, 1948.
- UNESCO. **Declaração de Salamanca: Princípios, Política e Prática em Educação Especial**. Espanha, 1994.
- VARGAS, G. M. S. A inclusão no ensino superior: a experiência da disciplina Prática Pedagógica – Prática de Ensino de uma turma de alunos cegos e com baixa visão. **Revista Ponto de Vista**, Florianópolis, n. 8, p. 131-138, 2006.
- VAZ, J. M. C. et al. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de pesquisa em educação em ciências**, lugar v. 12, n. 3, p. 81-104. 2012.