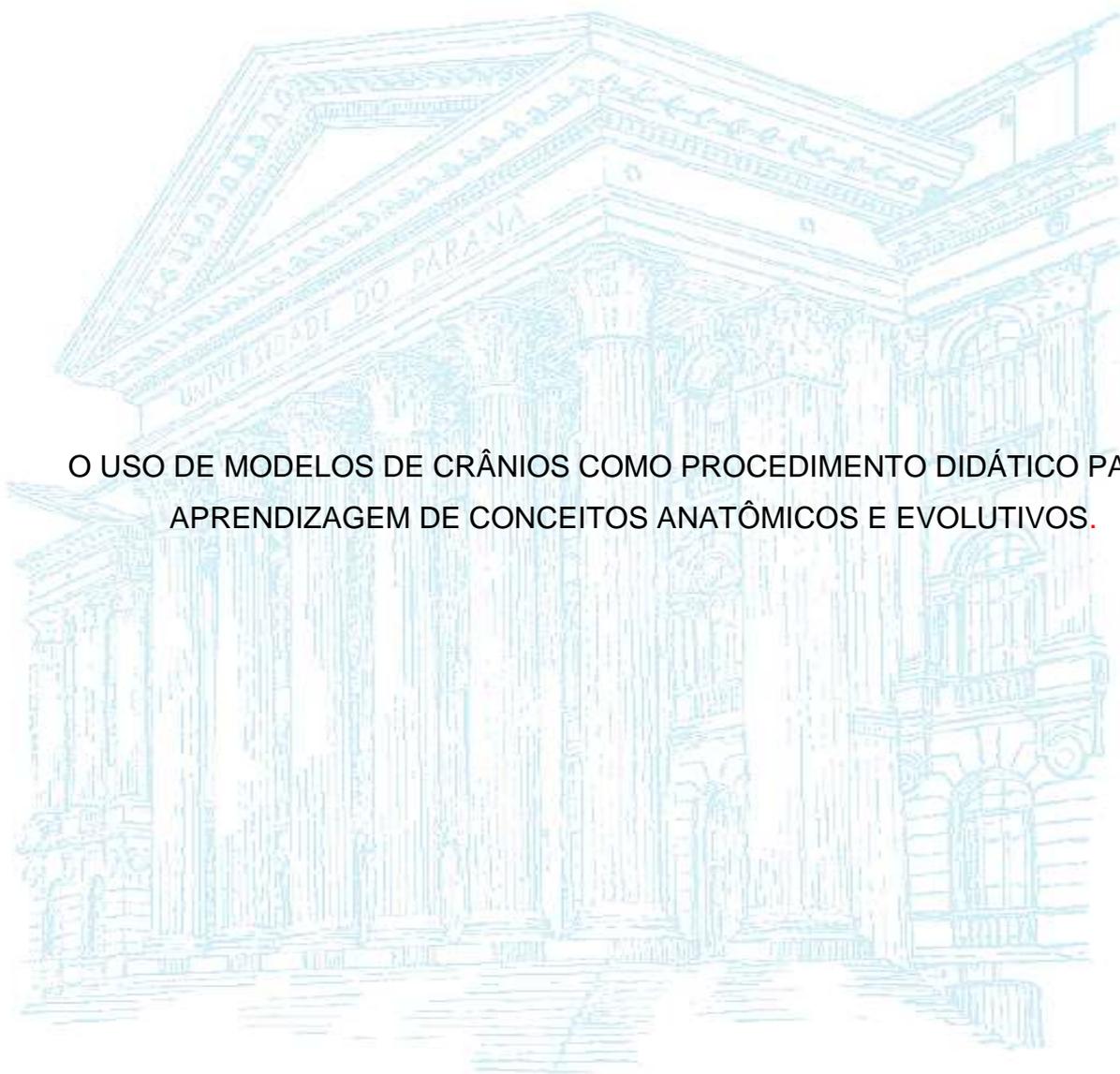


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GRACYELLE DOS SANTOS MORAIS

MARCOS SCHERER



O USO DE MODELOS DE CRÂNIOS COMO PROCEDIMENTO DIDÁTICO PARA A APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ANATÔMICOS E EVOLUTIVOS.

CURITIBA

2015

GRACYELLE DOS SANTOS MORAIS  
MARCOS SCHERER

O USO DE MODELOS DE CRÂNIOS COMO PROCEDIMENTO DIDÁTICO PARA A  
APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ANATÔMICOS E EVOLUTIVOS.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Departamento de Teoria e Prática de Ensino, do Setor de Educação, da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Araci Asinelli da Luz

Co-orientador: Emygdio Leite de Araújo Monteiro

Filho.

CURITIBA

2015

## **AGRADECIMENTOS**

Aos nossos pais e família, pelo amor, educação, apoio e incentivo em todos os momentos.

Aos nossos amores, pela amizade, paciência, apoio, amor e companheirismo dedicados.

Ao Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho, pela orientação, parceria, por ter disponibilizado as peças anatômicas e pelo auxílio na confecção dos moldes utilizados no trabalho.

A Prof.<sup>a</sup> Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira, pela prestimosa ajuda na redação final do relatório.

Ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Pilleggi de Souza, por sempre estar prontamente disposto a nos auxiliar e sanar nossas dúvidas recorrentes durante o desenvolvimento do trabalho.

Aos Colégios Estaduais que gentilmente nos deram a oportunidade de ingressar e aplicar a metodologia proposta com os modelos de crânios.

Aos alunos, que participaram e também nos ensinaram que o estudo é algo muito valioso.

Vocês foram de extrema importância na elaboração deste trabalho.  
Muito Obrigado!

“Ninguém educa ninguém,  
Ninguém educa a si mesmo,  
Os homens se educam entre si,  
Mediatizados pelo mundo”.

(Paulo Freire)

## **RESUMO**

O presente trabalho propõe uma abordagem demonstrativa dialogada em sala de aula com modelos de crânios confeccionados pelos graduandos de Ciências Biológicas para auxiliar a construção do conhecimento no ensino de Biologia. A ênfase didática consiste em adaptações alimentares associadas às mudanças ocorridas nos vertebrados. Os modelos de crânios foram elaborados com base nos exemplares da coleção do Laboratório de Zoologia de Vertebrados, do departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná. Foram confeccionados quatro modelos didáticos representando alguns crânios que podem ser encontrados nos vertebrados. Foram ministradas pelos graduandos, duas aulas em escolas na modalidade de ensino da Educação de Jovens e Adultos (EJA), situados na cidade de Curitiba região metropolitana no estado do Paraná. Em sala de aula foram observados o conhecimento prévio dos estudantes e o subsequente aprendizado adquirido. A apresentação dos modelos de crânios elaborados como material didático-auxiliar teve boa repercussão entre os estudantes das turmas observadas. De forma geral, foi verificado que houve compreensão dos estudantes acerca do assunto proposto com os modelos e uma aceitação positiva da abordagem didático pedagógica. Ao final das aulas, pode-se perceber a construção de um conhecimento mais aprofundado sobre as questões propostas ao conteúdo apresentado. De acordo com as respostas apresentadas pelos estudantes a utilização de modelos pode ser avaliada como uma abordagem didática positiva.

**Palavras chave:** Modelos didáticos, Evolução, Aula demonstrativa, Aula dialogada.

## **ABSTRACT**

The present work proposes a demonstrative dialogue-based approach in the classroom with models of skulls made by undergraduate students of biological sciences to support the construction of knowledge in the teaching of biology. The didactic emphasis is on dietary adjustments relating to changes in vertebrates. Models of skulls were prepared based on specimens from the collection of Laboratório de Zoologia de Vertebrados, do departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná (Vertebrate Zoology Laboratory of the Zoology Department of the Federal University of Parana). Four didactic models were made representing some skulls that can be found in vertebrates. They were given by the graduate students, two classes at schools in teaching mode Youth and Adult Education (EJA), located in Curitiba and metropolitan area in the state of Paraná, Brazil. In the classroom were observed prior knowledge of students and the subsequent learning acquired. The presentation of models of skulls designed as a teaching-aids had good repercussions among students of classes observed. Overall, it was found that there was understanding of the students on the subject proposed to the models and a positive acceptance of the pedagogical didactic approach. At the end of the classes, it can be seen building a deeper understanding of the issues proposed to the content presented. According to the answers given by the students using models can be evaluated as a positive didactic approach.

**Keywords:** Educational models, Evolution, Demonstrative lesson, Lesson dialogued.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1- MATERIAL UTILIZADO 1.....	25
FIGURA 2- MATERIAL UTILIZADO 2.....	25
FIGURA 3- A PREPARAÇÃO DAS CAIXAS PARA O MOLDE.....	26
FIGURA 4- CAIXA DE PAPELÃO.....	26
FIGURA 5- CRÂNIO DE BICHO PREGUIÇA.....	27
FIGURA 6- MOLDES EM SILICONE COM ABERTURA PARA INSERÇÃO DO GESSO.....	27
FIGURA 7- CRÂNIOS CONFECCIONADOS EM GESSO.....	27
FIGURA 8- CRÂNIO DE SUÇUARANA.....	36
FIGURA 9- CRÂNIO DE CATETO.....	36
FIGURA 10- O QUE VOCÊ ENTENDE POR MUDANÇAS NO CONTEXTO BIOLÓGICO?.....	37
FIGURA 11- ASPECTOS POSITIVOS E NEGATIVOS DAS AULAS EM QUE FORAM UTILIZADOS MODELOS DE CRÂNIOS?.....	39
FIGURA 12- OS MODELOS FACILITARAM A SUA COMPREENSÃO DO CONTEÚDO?.....	40
FIGURA 13- O QUE VOCÊ ACHOU DESSAS AULAS COM OS MODELOS?.....	41

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>ENSINO DE CIÊNCIAS: RECURSOS E DESAFIOS</b> .....	16
1.1 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS.....	18
1.2 A EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS .....	21
1.2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA.....	23
1.3 AS BASES DA PROPOSTA DE ENSINO.....	24
1.4 PRODUÇÃO DE MODELOS DE CRÂNIOS.....	25
1.5 A UTILIZAÇÃO DOS MODELOS.....	27
1.6 OS PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS EM SALA DE AULA.....	28
1.6.1 A DESCRIÇÃO DAS AULAS.....	30
<b>2 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	34
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	43
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44
<b>ANEXOS</b> .....	48

## INTRODUÇÃO

O momento escolar brasileiro requer uma discussão sobre a importância da contextualização entre o conhecimento científico e o aprendizado, considerando a realidade do estudante, desde o fundamental até o superior. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais são discutidas variadas formas de apresentação dos conteúdos, com diferentes materiais didáticos e em diferentes ambientes, intraescolares como os laboratórios de ensino, de informática e extraescolares como os museus, parques, praças, campo etc. Também os pesquisadores da área argumentam favoravelmente em relação à utilização de aulas mais dinâmicas para auxiliar no processo de aprendizagem.

Desse modo faz-se necessário propor metodologias mais interativas do assunto abordado em sala de aula para possibilitar a compreensão do conhecimento oral e escrita por parte do aluno. As aulas em que se utilizam modelos podem ser válidas por entender que estes recursos têm uma contribuição significativa na aprendizagem do conteúdo.

No século XX houve um conjunto de mudanças no ensino de Ciências, desde a influência Norte Americana, no Brasil nos anos 1950 passando pelo ensino tecnicista, nos anos 1970, que priorizou discussões, simulações e jogos. Já, a partir de meados dos anos 1990, a Tecnologia de Informação (TI) se inseriu cada vez mais com a montagem de laboratórios de informática e uso de outros equipamentos eletrônicos (NASCIMENTO et al. 2010). Atualmente há muitas modalidades didáticas e pedagógicas como estratégia de ensino, tais como aulas expositivas, discussões, debates, fazer simulações, aulas práticas, jogos, projetos, demonstrações e filmes.

De acordo com estudos, uma das formas de se construir a aprendizagem é aquela que parte de modelos mentais prévios do estudante, advindos de sua formação anterior. Ou seja, os estudantes possuem seus próprios modelos mentais, previamente formados de diferentes formas, cabendo ao professor auxiliar na reconstrução e reorganização do conhecimento, através de alguns modelos como recurso didático para contribuir para a aprendizagem (KRASILCHIK, 2008).

Um recurso didático muito utilizado por professores é o de aulas expositivas que consistem em instruções prévias verbais, com o objetivo de transmitir informações aos alunos. O conhecimento é apresentado de forma pronta, dificultando uma construção mais aprofundada do conhecimento do estudante (RONCA e ESCOBAR, 1986). Isso não significa que as aulas expositivas sejam ultrapassadas, não atingindo os objetivos construtivistas almejados para o atual ensino de Ciências. A aula expositiva tem seu valor em ciências e outras disciplinas, pois servem para introduzir um assunto novo, condensar ideias, ou até mesmo para transmitir experiências pessoais do professor (KRASILCHIK, 2008).

O que se busca evitar é o papel de um professor detentor absoluto do conhecimento, que não interage com os estudantes, que causa dispersão da atenção nos estudantes e conseqüente perda de aproveitamento de conteúdo, assim como a fuga dos pressupostos básicos da aprendizagem. Um caminho alternativo para o crescimento nessa estratégia didática é discutir e desenvolver um conteúdo com os alunos, dialogando e incitando o seu raciocínio diante da temática, extrapolando-a para diferentes áreas visando contextualização com o cotidiano do estudante.

Outro recurso didático utilizado no ensino de Ciências são as atividades práticas que são essenciais em Ciências e Biologia que, muitas vezes, se depara com conteúdos abstratos e distantes da realidade do cotidiano das pessoas. Segundo Campos e Nigros (2009), podemos classificar as atividades práticas em demonstrações práticas, experimentos ilustrativos e descritivos. Demonstrações práticas são utilizadas pelo professor, para apresentar técnicas e ilustrar fenômenos e espécimes, que podem integrar o estudante diante de questões abstratas fazendo uma ponte destas ao cotidiano, ou a algo mais compreensível. Experimentos ilustrativos e descritivos seguem os pressupostos e objetivos das demonstrações práticas, sendo realizados pelos alunos. Por si só não são garantias de construção do conhecimento do aluno, se não permite interpretar ou entender os resultados. Podem ser tão somente, a apresentação para o aluno de equipamentos, processos ou fatos que sejam muito abstratos, salvo com o manuseio e experimentação. Esta modalidade tem a vantagem de ser mais atrativa e ser desenvolvida

através de atividades práticas permitindo o desenvolvimento da autonomia e aprendizagem significativa, com a visão de que na ciência a interpretação do mundo não pode advir de respostas prontas, e sim incentivar a investigação, a discussão de ideias e consequente elaboração de hipóteses sobre a temática curricular (CAMPOS e NIGRO, 2009).

Outro modelo de instrumento pedagógico são as excursões e trabalhos de campo. Estas colocam o estudante em contato direto com o mundo natural, exercitando os sentidos e provocando o estímulo à atividade do pensamento e criatividade, o que auxilia o desenvolvimento da vida em sociedade e melhora as relações entre o professor e alunos. Assim, tem de considerar situações diversas, imprevisíveis e diferentes das que ocorrem em sala de aula. Para o professor, pode existir alguns obstáculos por desperdiçar grande tempo e gerenciar, dificuldades e problemas pontuais próprias de atividades ao ar livre, mas ao final, desde que bem planejado, definindo previamente o local e um roteiro, essa modalidade contribui positivamente para o processo de ensino aprendizagem (KRASILCHIK, 2004).

Algumas vezes também pode ser utilizado o jogo pedagógico ou didático. Este objetiva ensinar algum conteúdo diferenciado e de difícil aprendizagem. O jogo didático não é um fim em si, ele é um meio para se alcançar a aprendizagem daquele conteúdo curricular específico (GOMES e FRIEDRICH, 2001).

Outra estratégia é a utilização de animais para fins didáticos. Neste caso a legislação brasileira em seu inciso VII do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, prevê que o uso de animais em atividades ligadas à educação só é permitida no ensino superior, mesmo assim com muitas restrições. No ensino básico esta prática é inadmissível pela legislação e pela própria sociedade. Contudo tal proibição pode deixar uma lacuna educacional, já que dificulta a relação de conceitos teóricos com o objeto a que se quer estudar. Ressalta-se que apenas o modelo mental do estudante pode ser insuficiente, emperrando o processo de construção do conhecimento. Desta forma em relação aos aspectos éticos e legislativos analisados é necessária a adoção de abordagens alternativas no ensino.

Uma alternativa viável é a utilização de modelos de estruturas, órgãos, plantas ou animais (MONTENEGRO et al. 2014).

Como estratégia didática Campagna et al. (2005), utilizou exemplares a partir de animais de laboratório, coleção do departamento de anatomia de Botucatu e exemplares de animais já fixados oriundos de experimentos anteriores. Os encéfalos foram retirados e impermeabilizados com verniz transparente. Os encéfalos foram catalogados em filo, subfilo, classe, ordem, família, gênero e espécie. Depois foram confeccionados modelos de estruturas internas do encéfalo feitas em Biscuit e resina (CAMPAGNA et al. 2005). Muito embora o objetivo do trabalho seja a transcendência das limitações sensoriais, para exemplificar conceitos abstratos, a fim de torná-los concretos aos estudantes.

Outra consideração importante é que a metodologia necessita de apoio técnico de instituições especializadas, como universidades e institutos, o que dificulta e encarece a produção por parte do professor, que muitas vezes, não possui esse tipo de apoio, nem condições financeiras para arcar com os custos da produção desse material. Modelos didáticos em isopor, madeira e hastes, foram utilizados por Justina e Ferla (2006), como estratégia didática para o ensino de ciências e biologia, na área de genética, especificamente o DNA. O material tem a vantagem de ser de fácil manuseio pelos alunos e professores, apresentando boa resistência. Também possibilita a realização de aula prática, sem necessidade de laboratório e equipamentos sofisticados. O modelo, aliado a outros recursos didáticos, foi aplicado pelos autores em turmas do ensino médio, havendo boa aceitação por parte dos alunos (JUSTINA e FERLA, 2006).

Modelos de crânios de aves foram confeccionados por Figueiró e Rotte (2014), no intuito de suprir a falta de espécimes reais na realização de aulas teórico práticas com enfoque em adaptações evolutivas e diferenças morfológicas, especialmente no bico das aves. Foram confeccionados moldes de silicone e feitos modelos dos crânios das aves em gesso. Depois foram aplicadas em escolas estaduais de Curitiba, em oficinas nas feiras de ciências. Os resultados obtidos foram favoráveis. Os estudantes consideraram os modelos anatômicos apresentados, como recursos importantes para a aprendizagem em biologia, notadamente pelo

fato dos alunos se apropriarem de conceitos concretos das estruturas anatômicas dos animais e sua interação quanto a obtenção do alimento. Os pesquisadores ressaltam a necessidade de que esse recurso seja maximizado, concomitantemente com diferentes atividades formativas, tais como, filmes, passeios em zoológicos e ilustrações. Utilizando-se destas estratégias didáticas conjuntas, aliada a apresentação de conteúdo teórico, é possível alcançar o seu potencial de aprendizado (FIGUEIRÓ e ROTTE, 2014).

A utilização de qualquer uma das modalidades didáticas implica esforço, além de depender de materiais, instalações e outros agentes na escola. Assim, o planejamento e execução de algumas destas modalidades acima descritas, deve compor uma sistemática pedagógica entre a equipe de ensino, o corpo docente e os funcionários, a ser incorporada no dia a dia da escola.

Associado a essas análises e direcionando as atividades pedagógicas a partir do pressuposto das Inteligências Múltiplas de Gardner (1985) que propôs que cada indivíduo tem alguma inteligência mais afluída. Se utilizarmos diversas linguagens, ou diversificarmos a metodologia de ensino, o aluno poderá ter melhor desempenho nas várias áreas de conhecimento. A maneira mais difundida de aplicar a teoria das inteligências múltiplas é tentar estimular todas as habilidades potenciais dos alunos quando se está ensinando um mesmo conteúdo. As melhores estratégias partem da resolução de problemas. No contexto escolar, o uso de metodologias diversificadas de ensino enseja a produção de avaliações que sejam adequadas às diversas habilidades humanas, dependendo menos do desenvolvimento exclusivo da linguagem e da lógica (GARDNER, 1985).

Em todas as estratégias didáticas é esperado que o aluno tenha melhor rendimento no processo de aprendizagem, devido a maior satisfação no ambiente escolar (RONCA e ESCOBAR, 1984). Acredita-se que a utilização de modelos de crânios como recursos didático-pedagógicos possa preencher uma lacuna que em geral acontece quando se baseia somente na exposição do conteúdo, sem a utilização de um material concreto para observação e visualização, pois estes enriquecem

as aulas, podendo torná-las mais atrativas aos alunos. Também, tais modelos, visam ao despertar do interesse quanto ao campo de pesquisa da anatomia das classes de vertebrados em relação às adaptações morfológicas e mudanças evolutivas.

Portanto, este trabalho procura analisar se uso de modelos didáticos tridimensionais de vertebrados contribuem para a aprendizagem de conceitos adaptativos e evolutivos em aulas demonstrativas e participativas de Biologia, a fim de buscar a interatividade com os estudantes, dinamizar e auxiliar na construção do conhecimento científico.

Os modelos utilizados são de baixo custo e podem ser utilizados em todas as turmas por longo prazo, se conservados em condições adequadas. Buscou-se produzir modelos craniais com silicone e gesso, que atendem ao quesito de baixo custo, facilidade de confecção, relativa durabilidade, fácil transporte, despreocupação quanto ao fato de que algum exemplar vir a ser danificado, já que há um molde em silicone e outro exemplar poderá ser confeccionado a partir daquele molde.

Estes modelos possibilitam demonstrar a diversidade de espécimes de classes de vertebrados, com enfoque em adaptações evolutivas e diferenças morfológicas e, com este recurso didático, pretendeu-se complementar as diferentes metodologias utilizadas pelos professores de duas escolas públicas de Educação de Jovens e Adultos. Além de verificar se estes modelos interferem no aprendizado, agregando conhecimento sobre a classe dos vertebrados.

Embora escassos os artigos publicados, na literatura a respeito da utilização em sala de aula de modelos anatômicos, observou-se que eles foram de grande valia para a aprendizagem. Logo, partiu-se do princípio que a confecção de moldes de silicone e modelos em gesso pode ser uma opção didática viável, sem embate ético, com custo benefício positivo, que poderá ser adotada nos laboratórios de anatomia, para depois servir de modelos em sala de aula, sem a necessidade de utilização de equipamentos sofisticados (SANCHES, 2011).

## 1. ENSINO DE CIÊNCIAS: RECURSOS E DESAFIOS

Há tempos já se vem defendendo que o professor de ciências assuma um papel mais de orientador na sala de aula, esclarecendo dúvidas, problematizando os conteúdos para possibilitar a atividade por parte dos alunos (KRASILCHIK, 2004).

Gomes (2012) destaca as dificuldades enfrentadas pelo professor que, em geral, se vê diante da tarefa de atender muitas turmas, uma variedade de assuntos e a necessidade de adotar diferentes formas para essa abordagem lutando contra o pouco tempo para a preparação dessas aulas. Também lhe é cobrado o despertar do interesse dos alunos e a facilitação da compreensão dos termos científicos. Segundo o autor, a maneira utilizada para a apresentação dos conteúdos é o motivo que aproxima ou afasta o aluno do verdadeiro conhecimento. Portanto, o professor tem uma grande responsabilidade na mediação do conhecimento.

Em análise da literatura, os modelos didáticos são tidos como representações confeccionadas a partir de material concreto, de estruturas ou partes de processos biológicos, objetivando um modelo didático acessível, prático e de fácil deslocamento e durabilidade (MATOS et al. 2009). Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, as observações diretas nas aulas de biologia, em sala ou aulas de campo e os trabalhos práticos, são atividades básicas para uma eficiente resposta no aprendizado de Ciências (BRASIL, 1998).

Na escola, ao utilizar somente ilustrações didáticas, há dificuldade de demonstrar as particularidades que o animal possui e em fazer comparação anatômica dos crânios entre famílias e espécies, sendo necessário esse momento de aproximação para propiciar iniciação de conceitos evolutivos ao relacionar estrutura, função e desenvolvimento de características. Segundo as Diretrizes Curriculares do estado do Paraná para o ensino de Biologia, além do ensino dos conteúdos, o processo didático pedagógico, necessita apoiar-se em processos que se destaque a prática social, problematização, instrumentalização e o retorno à prática social. Com relação à prática social, o objetivo é dar significação aos conteúdos desorganizados, ou de senso

comum, também chamado na literatura de modelos prévios que o aluno possui (KRASILCHIK 2004).

Na problematização cabe detectar as questões ligadas à realidade social e a exigência de resolvê-las. A instrumentalização consiste em apresentar os conteúdos sistematizados para que os alunos os assimilem e superem a condição de exploração em que vivem e construam uma nova realidade pessoal e profissional. Na catarse, a partir da apropriação desse conhecimento, se tornem elementos ativos de transformação social, elaborando novas estruturas de conhecimento, passando da ação para a conscientização. No retorno à prática social o processo educacional põe-se a serviço da transformação das relações de produção. Enseja-se enfim que o trabalho pedagógico perceba o processo cognitivo contínuo, inacabado e em construção. (PARANÁ, 2008).

Quanto aos recursos didáticos existentes em sala de aula, destacamos que os equipamentos eletrônicos, tais como: televisão laranja, data show e sistema de som etc., muitas vezes não são utilizados pelos professores por variadas razões, como, por exemplo, apesar destes recursos existirem na maioria das escolas, mesmo que em maior ou menor número e sofisticação, quase nunca é suficiente para atender a todos os professores o tempo todo. Sempre há a necessidade de revezar datas para utilização desse material, o que pode ser uma das causas do desestímulo à utilização maior desses recursos. Em geral o recurso mais utilizado é o livro didático (BALBINOT, 2005).

Nas Ciências da Natureza e suas tecnologias, há pelo menos duas orientações metodológicas, Behaviorista e Construtivista, que segundo alguns autores guiam o processo de ensino e aprendizagem. A primeira privilegia a transmissão e recepção de informações através da relação professor aluno. Não há valorização dos conhecimentos prévios, sendo usados exercícios de repetição e memorização. Há o desenvolvimento da resposta dos alunos a determinados estímulos. A orientação construtivista, presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais e nas Diretrizes Curriculares Estaduais (Paraná), tanto de Ciências como Biologia, baseia-se na contextualização histórico social dos conteúdos. Os estudantes devem

fazer relações e atribuir significados àquilo que toma contato nas situações ensino e aprendizagem (CAMPOS e NIGRO, 2009).

### 1.1 Estratégias didáticas nas aulas de Ciências

A escolha da modalidade didática depende do conteúdo selecionado, da classe a que se destina, do tempo e recursos disponíveis, assim como a formação docente e convicções do professor. Muitos recursos e estratégias podem e devem ser utilizados nas aulas de Ciências, as quais exercem contribuição e função diferenciadas para a aprendizagem. Dentre as estratégias didáticas mais utilizadas no cotidiano das escolas, podemos destacar os recursos audiovisuais, as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, laboratórios virtuais (tecnologia da informação), clubes de ciências e os projetos.

A exposição do conteúdo é necessária, pois, por meio dela poderemos partir para outras metodologias, além de ser imprescindível em alguns momentos da aula (KRASILCHIK, 2004). A exposição do conteúdo é importante para início de outra estratégia, a discussão, nela há uma breve exposição por parte do professor que através de um fato, ou um ponto de vista, o conteúdo é submetido aos estudantes procurando um detalhamento das implicações envolvidas. A ideia é fazer o estudante participar intelectualmente de atividades de investigação e construir algumas conclusões.

As demonstrações têm como fator positivo a desnecessidade de que estas ocorram em espaço físico laboratorial, então a mesma pode ser utilizada em salas de aula com um número elevado de alunos, apesar de que a quantidade menor de estudantes essa atividade é mais efetiva. As demonstrações podem ser experiências ou apresentação de modelos. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências é definido experimento como uma atividade em que o professor demonstra um fenômeno acompanhado de um protocolo, ou guia de experimento. Aos estudantes cabe observar e acompanhar o desenvolvimento e os resultados, e podem ser solicitados ou incentivados a participar ativamente na forma de discussões sobre os

prováveis resultados da demonstração e depois compararem os resultados esperados com os obtidos (BRASIL, 1998).

A Tecnologia da Informação (TI) surge como uma estratégia didática ao ajudar a divulgar a ciência de modo divertido através da internet, realização de trabalhos interativos, animações não interativas, simulações, mapas, jogos e laboratórios virtuais. Além disso, o clube de ciências era bem comum nos anos 70, do século XX, com o objetivo de formar pequenos cientistas e com ênfase no trabalho em laboratório.

Os projetos são definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências, como uma forma de trabalho em equipe que favorece a articulação entre os conteúdos da área de Ciências Naturais com outras áreas do conhecimento e diversos temas transversais. Temas controversos, que envolvem a comunidade fora do limite escolar, são trabalhados em projetos para que ocorra maior discussão com participação de diversos agentes (BRASIL, 1998). Segundo Krasilchick, projetos são atividades que visam resolver um problema e que resultam em um relatório, modelo, ou coleção de organismos. Buscam além de respostas concretas e abrangentes, a aprendizagem significativa do tópico estudado.

Nascimento e Marcelino (2011) citam Vigotski que construiu a ideia que no processo de aprendizagem o estudante é o sujeito ativo ao relacionar o novo conteúdo aos seus conhecimentos prévios. Cabe ao professor proporcionar as condições para que o aluno transforme e desenvolva um processo cognitivo significativo.

Cabrera (2007) estudou os pressupostos da aprendizagem significativa, a partir de atividades lúdicas. Como definição do termo lúdico, percebeu que, de um modo geral, na literatura, este é definido como manifestações de liberdade e prazer, brincadeiras e interatividade, motivação e desafio para novas aprendizagens. A autora ressalta que o desenvolvimento da imaginação e do pensamento crítico facilita a aprendizagem. Uma das razões para que o desenvolvimento cognitivo seja estimulado através do lúdico, pode ser que, sendo atividades motivadoras, impulsionam o gosto e o prazer pelo estudo, conduzindo a descoberta de novas técnicas de soluções de problemas (CABRERA, 2007). Vale acrescentar que a passividade em sala de aula pode bloquear o

desenvolvimento individual, psicológico, social ou cultural. Urge então, buscar o conhecimento de forma dinâmica e interativa para contribuir no processo educativo, além se extrapolá-lo para a formação humana.

Balbinot (2005) também utilizou os modelos para ensino em Ciências e Biologia com perspectiva lúdica. Para ele, as regras verbais decoradas podem ser insuficientes para que os alunos resolvam os problemas do cotidiano. Com o uso de modelos, de acordo com o autor o estudante constrói o seu conhecimento de modo lúdico, modificando os seus antigos paradigmas, com os recursos da sua própria fantasia e imaginação, formulando e reformulando os seus prévios modelos mentais (BALBINOT, 2005). Tais modelos podem ser extrapolados para utilização de crânios de vertebrados para o ensino de Ciências e Biologia.

Na literatura, são encontradas referências do uso de esqueletos para fins didáticos, especialmente para o ensino de Biologia. O uso de modelos didáticos de crânios pode ser aplicado para explicar como historicamente os seres vivos se organizam, funcionam, relacionam-se entre si e com o ambiente.

Silva et al. (2007) refletem sobre as dificuldades enfrentadas pelos professores para apresentar de forma eficiente e produtiva aos alunos conteúdos de modo interessante. Para os autores, o professor precisa de motivação para preparação e construção de material auxiliar para o ensino, como jogos, coleções didáticas, vídeos, filmes etc. Tendo por objetivo captar a atenção dos estudantes para o conteúdo apresentado, foram elaborados textos de apoio para o professor quanto ao uso do material, revisando aspectos de neuroanatomia e neurofisiologia comparada. Os autores utilizaram crânios com a finalidade de produzir material didático sobre neurociências para que, ao utilizar a coleção didática, o conteúdo de zoologia de vertebrados se torne mais acessível ao aluno e sirva como parâmetro para comparação entre os animais das diferentes classes. Como resultado, os autores apontam a boa aceitação e interesse pela anatomia por parte dos alunos ao possibilitar ilustrar a diversidade e evolução na organização do sistema nervoso central dos crânios selecionados para demonstração em sala.

Silveira (2008) analisa as relações custo/benefício dos modelos de peças anatômicas em aulas práticas. Considerou aspectos como tempo de preparo, qualidade das peças, recursos materiais e humanos e as técnicas usualmente utilizadas. Também testou novos produtos de baixo custo encontrados no mercado, não citados na literatura. Elaborou e organizou informações sobre técnicas alternativas de maceração de peças ósseas para coleções didáticas, realizando análises comparativas sobre as relações custo/benefício de cada técnica.

Com efeito, no presente trabalho, optou-se por material de baixo custo financeiro, aliado ao fácil manuseio, à evidência dos detalhes anatômicos, à facilidade de transporte, à durabilidade e que propiciasse um resultado positivo para com as finalidades didáticas.

## 1.2 A Educação de Jovens e Adultos

Foi considerado ainda o ambiente em que se utilizará este recurso didático: a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Há que se reconhecer as diferenças sociais, etárias que se refletem na forma de apresentação e construção dos conteúdos. Conforme sugerem os pressupostos freireanos, sobre a diferenciação das particularidades de cada estudante dessa modalidade de ensino. Para Soares e Galvão (2004) a educação de adultos existe desde o período colonial, nesta época as aulas eram ministradas e associadas à catequização de índios. Desde o século XIX e durante o século XX, houve avanços e transformações na EJA.

A partir da década de 1960 surgiu no Brasil movimentos sociais para a Educação de Adultos, dentre as principais referências está Paulo Freire, que pressupunha ser o analfabetismo brasileiro gerado por um processo histórico de constituição do nosso opressivo modelo econômico. Freire entendia que o método de alfabetização era construído com o aluno, depois de contextualizar a sua história de vida. O estudante seria capaz de construir a sua educação, sendo um processo de prática da educação popular.

O método de Freire considerava que essa nova forma de praticar a educação permitia repensar o homem em todo o contexto social, cultural e educacional, de uma forma mais humana. O educando adulto pode produzir e ampliar a cultura e avaliá-la de forma crítica. Segundo o autor, para a validação da educação, esta deve considerar a vocação ontológica do homem, como a vocação de ser o sujeito, além das condições em que os estudantes, vivem. O local de moradia, o momento histórico e pessoal e o contexto social em que está inserido (FREIRE, 1979).

A educação para Jovens e Adultos passou a ter uma configuração centralizada, após 1964, no período da ditadura militar em que os ideais freireanos foram substituídos e por decreto cria-se o Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL).

A partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) 5692/1971, foram regulamentados os cursos supletivos e os exames com certificação, a organização curricular do ensino supletivo seguia o currículo do ensino regular, porém de forma compactada. Também não havia previsão legal de qualquer especificidade à população jovem e adulta no processo de escolarização. O referencial teórico de Paulo Freire nas diretrizes curriculares voltou as discussões após o fim da ditadura militar com o advento da nova república, a partir de 1986 e consolidando-se só em 1996 (SOARES e GALVÃO, 2004).

Foi observado que apesar do currículo progressista, na prática, o ensino ainda está longe dos ideais de construção do conhecimento de forma crítica, como defendia Paulo Freire. A construção do conhecimento necessita de outros métodos além do expositivo e da educação bancária. Fazem-se necessárias aulas que busquem atrair e envolver o estudante na temática de forma mais concisa e produtiva, é possível atingir esses objetivos em aulas mais democráticas e inclusivas. Ou, ao se propor trabalhar projetos nas escolas, o professor deve considerar a relevância social e o interesse dos estudantes pelo tema (MARQUEZ, 2010).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96) incorpora uma concepção mais ampla e abre outras perspectivas para a Educação de Jovens e Adultos. Em seu artigo 37 e inciso um prescreve que:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. § 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (LDBEN, 9394/96).

### 1.2.1 O ensino de Ciências na EJA

Um dos maiores desafios do ensino de Ciências na atualidade é superar o cientificismo, a supervalorização e domínio do conhecimento científico em detrimento a outras áreas do conhecimento, como a abordagem social equitativa com a questão tecnológica e científica. Há uma crise no paradigma dominante que não dá mais conta da complexidade da realidade atual. Surge um novo paradigma holístico e transdisciplinar que supera a visão fragmentada. Perceber o ser humano, no caso o estudante, como um todo, inserido na sociedade, aliado à conscientização ambiental despertada mais profundamente no século XXI (AUGUSTINHO, 2010). No ensino das Ciências, as disciplinas científicas estão intimamente relacionadas, o que facilita o trabalho interdisciplinar.

No Paraná, “A proposta metodológica das práticas pedagógicas da EJA deve considerar os três eixos articuladores propostos para as Diretrizes Curriculares: cultura, trabalho e tempo, os quais deverão estar inter-relacionados” (PARANÁ 2006, p. 35). A contextualização pode ser trabalhada com as questões do dia a dia, por meio de desafios e situações-problemas. Ao trazer para a sala de aula a realidade vivida pelos alunos, estes tendem a participar ativamente das aulas com mais motivação. Pode ser uma maneira para que eles exponham suas experiências de vida para resolver as questões apresentadas pelo professor. Além do mais, nas vivências extraescolares os educandos da Educação de Jovens e Adultos têm acesso a meios informais de educação e podem comparecer independentemente e livremente em espaços não formais, desenvolvendo

a alfabetização científica de forma prazerosa e contextualizada com a sociedade e nos valores humanos.

Portanto, é importante compreender as características da Modalidade de Ensino da EJA, por meio da diversidade do perfil dos educandos, com relação à idade, ao nível de escolarização em que se encontram, à situação socioeconômica e cultural, às ocupações e a motivação pela qual procuram a escola.

### 1.3 As bases da proposta de ensino

Neste trabalho, foi considerada a aplicação didática do uso demonstrativo de crânios para ensino na EJA, considerando-se que os estudantes devem se sentir envolvidos para que construam, de forma eficiente e crítica, o conhecimento dos conceitos evolutivos e fisiológicos.

A proposta foi desenvolver aulas com ênfase em questionamentos e contextualizações sobre a realidade do estudante, que fossem aulas atrativas e interativas buscando captar a atenção do estudante. Dentre os desafios encontrados pelos docentes, ao visar transmitir e construir o conhecimento da temática que consta no currículo, se destaca o planejamento e execução do conteúdo a ser ensinado. A proposição da utilização de modelos didáticos tem como pressuposição o fato de que a visualização de uma estrutura tridimensional pode facilitar o processo de aprendizagem, ao possibilitar ao aluno relacionar a estrutura com o contexto evolutivo dos animais demonstrados. Acredita-se que o processo de ensino deva se dar por meio de mecanismos que levem à construção e apropriação do conhecimento. Entende-se que decorar o conteúdo pode trazer resultado imediato, porém esse conhecimento não foi construído e provavelmente não se torna sólido. O planejamento, aqui, foi proposto de forma que o aluno pudesse construir o conhecimento sobre os conceitos anatômicos e sua relação com a dieta dos espécimes.

Alguns pressupostos para modelo didático foram considerados, uma vez que para ser útil e eficaz, um modelo didático precisa ser durável, de fácil transporte e que possibilite explicar o conteúdo com a visualização evidente das principais estruturas. Assim, foi necessária a análise das

relações custo/benefício, levando em consideração aspectos técnicos, como tempo de preparo, qualidade das peças e recursos materiais e humanos. A escolha recaiu para modelos confeccionados em moldes de silicone e modelos preenchidos com gesso. Estes materiais atendem bem os pressupostos básicos citados acima.

O uso dos modelos de crânios, confeccionados para esse trabalho, tem como objetivos ilustrar a tendência evolutiva quanto ao aumento do cérebro e do volume craniano, além de demonstrar a relação da estrutura anatômica com a dieta do espécime. Foram utilizados exemplares de alguns espécimes de vertebrados para a preparação da coleção. Os modelos para a preparação das peças anatômicas fazem parte do acervo do Laboratório de Zoologia de Vertebrados da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Os modelos apresentados neste trabalho poderão ser aplicados pelo professor em uma aula demonstrativa como auxiliar didático para conceitos evolutivos representados por características encontradas na anatomia craniana de diferentes espécies separadas temporal e espacialmente.

#### 1.4 A produção de modelos de crânios

Na produção dos crânios foi empregada a técnica de confecção de modelos utilizada no Laboratório de Zoologia da UFPR. Os materiais utilizados (FIGURAS 1 e 2) foram: tesoura, régua, papelão, fita adesiva, palitos de madeira, silicone líquido, vaselina em pasta, argila, Becker de plástico, luvas, estilete, pincel e colher de metal, além dos exemplares de crânios cedidos pelo Laboratório em questão.



Fig. 1. e Fig. 2 Material utilizado

Com o cuidado de não danificar os exemplares retirados do Laboratório, os crânios foram recobertos com vaselina em pasta que auxilia para que o silicone não adentrasse em locais de difícil retirada. Foram recobertas as reentrâncias dos crânios com argila e feito uma caixa em papelão com as dimensões dos crânios selecionados. Posteriormente, foi inserido o crânio nesta caixinha e recoberto com o silicone até metade de sua estrutura. Seguiu-se um período de 24 horas para a cura do silicone. Depois da cura, recobriu-se a outra metade do crânio e esperado mais 24 horas para a cura do material. Depois desse processo foi retirado o contra molde de silicone do crânio. Como esse contra molde foi formado em duas partes para possibilitar a desmoldagem do objeto alvo, as duas partes foram unidas com fitas adesivas para a inserção de gesso. Em seguida foi feito uma cavidade entre as duas metades dos contra moldes para que o material que dará forma a peça fosse inserido, no caso, pasta feita com gesso e água.

A pasta de gesso foi preparado de forma simples, ou seja, adicionando água ao gesso em pó. Para o manuseio, a textura do gesso deve ser viscosa o suficiente para adentrar facilmente no molde, porém não em demasia, pois o preparado de gesso quando muito viscoso é difícil de mantê-lo dentro do molde. Novamente seguiu-se um período para a cura do gesso, no caso foram três dias. Assim, precisou-se de cinco dias para a preparação dos modelos.



Fig. 3. A preparação das caixas para o molde.



Fig. 4. Caixa de papelão.



Fig. 5. Crânio de bicho preguiça.



Fig.6. Moldes em silicone para inserção do gesso.



Fig. 7. Crânios confeccionados em gesso.

### 1.5 A utilização dos modelos

Foram apresentados como recursos didáticos, em aula demonstrativa os materiais confeccionados. Para apoio foi elaborada uma apresentação de slides, em Power Point, com o objetivo de contextualizar a demonstração com imagens que remetessem a algum conceito específico, ou a qual grupo aquele animal pertencia, além de mostrar em imagem qual é a aparência geral daquela espécie em que está sendo mostrado o crânio.

A partir desta demonstração, dentre as classes apresentadas de vertebrados, foram incorporados conceitos evolutivos comparados, como aumento do cérebro e do volume craniano, salientado a relação da anatomia geral do crânio, com ênfase na mandíbula, para demonstrar a relação da anatomia observada e a dieta que aquele espécime possui.

O relato da experiência docente se deu a partir de aulas ministradas em duas escolas da EJA, com duas turmas. Posteriormente foi feita uma avaliação objetivou a verificar se o uso de modelos demonstrativos em sala de aula melhora o desempenho geral. Esta avaliação se deu em forma de prova escrita e perguntas orais feitas pelos professores, antes e durante a exposição dos modelos e seu respectivo conteúdo. A prova teve algumas perguntas que visavam a revelar quanto e como os estudantes assimilaram e construíram algum conhecimento sobre a temática. A prova escrita foi aplicada ao final da aula. Foram realizadas duas aulas práticas demonstrativas com o uso do material confeccionado.

#### 1.6 Procedimentos didáticos em sala de aula

Para a aplicação do trabalho em sala de aula, foi escolhido um colégio de Curitiba e um da região metropolitana. Os estudantes da EJA eram do Ensino Médio, sendo ministradas duas aulas, em duas turmas na disciplina de Biologia, no período noturno.

A LDBEN 9394/96 estabelece que todos os estudantes que não tiveram oportunidade de concluir seus estudos na idade regular devem ter acesso a cursos gratuitos que ofereçam “oportunidades educacionais apropriadas ao aluno”. Desta forma foi estabelecido um currículo apropriado à realidade do estudante Jovem e adulto. Este currículo para ser apropriado à realidade do Jovem e Adulto precisa de alterações em relação ao currículo do ensino Regular, por parte do docente, uma vez que no currículo regular, as aulas de Biologia estão distribuídas em três anos. Na EJA, as aulas são distribuídas em três ou quatro meses.

Nas escolas, as aulas são ministradas de segunda a sexta em duas ou três aulas consecutivas, ou seja, no máximo de vinte e uma aulas semanais. Além disso, este tempo mais compactado exige algumas alterações na forma de ministrar o conteúdo. Na prática, embora os currículos destes colégios, e os da EJA em geral, sejam democráticos, é observado que a educação se revela preferencialmente de forma expositiva e bancária, com pouco ou nenhuma construção de conhecimento entre o docente e o estudante. Eles são meros receptores do conhecimento e não

construtores de sua história de aprendizagem na escola. Os conteúdos e exercícios vêm prontos e pouco discutidos com os estudantes.

Ressaltam-se várias implicações que tornam complexa esta modalidade de ensino. Assim, muito embora os conteúdos estruturantes da EJA sejam os mesmos do ensino regular, nos níveis Fundamental e Médio; o encaminhamento metodológico é diferenciado, considerando as especificidades desse público. Uma delas tem relação com o currículo que é muito compactado. Todo o conteúdo de Biologia é aplicado por três anos no ensino regular. Na EJA, o currículo de Biologia é aplicado em três meses.

As outras razões estão ligadas ao público das instituições de EJA das escolas em que foi aplicado esse trabalho. Este é composto por adolescentes, alguns deles proveniente de um processo educacional marcado pela evasão e reprovação no ensino regular fundamental e médio. Muitos estudantes trazem consigo certa revolta ou rebeldia que traduzem em suas posturas, em seus anseios. Alguns são menores infratores encaminhados pelo Conselho Tutelar egressos do ensino regular. Outros são adolescentes trabalhadores que procuram a EJA por esta atender suas expectativas, como horários alternativos, atendimento diferenciado, valorização de suas vivências e possibilidades de troca e interação com o grupo o qual se identificam. Também há trabalhadores que procuram a certificação por exigência do mercado de trabalho. Educandos que vêm em busca de novos horizontes, além de educandos dependentes químicos. Mulheres que procuram na escolarização a possibilidade de emancipação. Desempregados que aproveitam o tempo para se escolarizar e desta forma reingressar no mercado de trabalho. E idosos que buscam ampliação de conhecimentos e possibilidades de convívio social (ARAUCÁRIA, 2010).

Neste trabalho, tem-se a proposta de vitalizar e transformar um tema, uma parte do conteúdo, na forma de aulas demonstrativas com modelos de Crânios, de tamanho natural, em um modelo didático que caminhe para maior participação do estudante em sala de aula. As aulas foram dialogadas, tanto para buscar o conhecimento prévio do estudante, quanto para estimular a participação e envolvimento do estudante com o assunto apresentado.

### 1.6.1 Descrição das aulas

A aula iniciou com a contextualização e investigação acerca do que os estudantes sabiam sobre o assunto que seria tratado, isto é, a relação entre as formas anatômicas de vertebrados com enfoque em crânios, funções e noções de mudanças da espécie (evolução). Isto foi feito através de perguntas simples para os estudantes sobre o conhecimento, como, por exemplo: “O que vocês sabem sobre crânios? O que podemos descobrir com a análise dos crânios?”; “Que relação tem esse estudo com a biologia?”.

Em seguida foi apresentado genericamente o conceito de modelos. Modelo é a forma ideal, tendo por função a criação de outros como ele, ou seja, pode ser reproduzido. Há o modelo teórico e o modelo real. Um exemplo de modelo teórico é como evolui a explicação em termos de comparação do funcionamento do sistema nervoso central. Ele tem sido descrito ao longo das últimas décadas como: central telefônica, computador e, recentemente como holograma. No caso da utilização nesse trabalho, são modelos reais, já que é uma reprodução de exemplares concretos de crânios dos animais apresentados. É reproduzível por que foram feitos moldes de silicone com os crânios e os modelos podem ser reproduzidos a qualquer momento.

Depois a aula seguiu articulando conteúdo teórico com demonstração e apresentação dos modelos. Foram escolhidos quatro crânios, a saber: um tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), uma preguiça (*Bradypus variegatus*), um papagaio (*Amazonas aestiva*) e uma tartaruga-marinha (*Caretta caretta*).

Durante a aula os tópicos abaixo foram sistematicamente enfatizados e revisados.

- Relação da dieta do vertebrado, sua anatomia e adaptação ao ambiente, reconhecível através da visualização dos crânios.

- Detalhes do bico do papagaio, mandíbula da preguiça, tartaruga e tatu. Questionou-se quem poderia ter maior sucesso em termos de adaptação ao ambiente e qual deles teria mais força ou facilidade para a alimentação.
- Foi demonstrado através dos modelos confeccionados que o papagaio, que aparentemente tem um bico “frágil”, tem sucesso em quebrar sementes duras, sementes macias e, portanto, tem uma diversidade de possibilidades para sua alimentação.
- Dentes aparentemente ameaçadores da preguiça são em geral não muito robustos, além de estar espaçado entre si, dificultando o processo mais elaborado de mastigação e também dificultando o uso mais frequente e potente da mordida.
- O bicho-preguiça é um mamífero e sua alimentação é baseada em folhas, raízes, brotos de algumas espécies de árvores e frutos.
- O tatu é onívoro (alimenta-se de outros animais e plantas), sua dieta é rica em insetos e, em menores doses, pequenos vertebrados como roedores, lagartixas e serpentes, por exemplo, raízes, tubérculos e até carne em decomposição. O Tatu com as mandíbulas mais frágeis tem ainda restrições maiores.
- As tartarugas não possuem dentes, em vez disso, são dotadas de bicos córneos na mandíbula, afiados e fortes. Isto lhes dá a capacidade de se alimentar de pequenos vertebrados, ovos, peixes, crustáceos etc.
- Foi evidenciado também que a estrutura básica do crânio é semelhante em todos os exemplares. O que acontece são adaptações na mandíbula, alguns crânios são mais alongados, outros mais achatados, etc. Isto se correlaciona às mudanças que ocorrem entre as espécies, tanto espacial, quanto temporalmente.

Após todas as demonstrações, apresentamos dois crânios de duas espécies distintas: a suçuarana (*Puma concolor*), também chamada de puma ou onça-parda, e o cateto (*Pecari tajacu*). Apenas mostramos os dois crânios e passamos para que os estudantes pudessem observá-los. Nesse

momento, estimulamo-los a proporem teorias sobre o modo de vida, a dieta, o tamanho do animal, baseando-se nas informações visuais. O tipo das estruturas de maxilar, se esses animais teriam força e torque na mordida, e o que isto poderia dizer sobre ele. Ou seja, aguçamos o senso de observação e incitamos os estudantes a descobrir informações sobre o animal detentor daquela estrutura cranial.

Ao final da aula foi aplicada uma avaliação teórica para os estudantes, com o objetivo de testar a aprendizagem. Partimos do pressuposto de que a avaliação somente será significativa se estiver voltada para a autonomia dos educandos, assim as perguntas foram direcionadas a fim de mensurar se houve construção do conhecimento e não apenas mera memorização. Em outras palavras, a avaliação utilizada não foi um instrumento, ou mecanismo de classificação, exclusão ou promoção do aluno, mas um parâmetro que indica que os erros e os acertos são elementos úteis para o replanejamento e o repensar das estratégias didáticas pedagógicas. Como afirma Vasconcelos:

“O professor que quer superar o problema da avaliação precisa, a partir de uma auto-crítica {...}: abrir mão do uso autoritário da avaliação que o sistema lhe faculta, lhe autoriza; rever a metodologia do trabalho em sala de aula; redimensionar o uso da avaliação (tanto do ponto de vista da forma como do conteúdo); alterar a postura diante dos resultados da avaliação; criar uma nova mentalidade junto aos alunos, aos colegas educadores e aos pais” (VASCONCELOS, 1994, p.54).

Foi buscado atender as necessidades dos educandos, considerando o seu perfil e a função social da EJA, isto é, o seu papel na formação da cidadania e na construção da autonomia.

A primeira pergunta foi uma avaliação sobre como os estudantes, encararam essas aulas e sobre os aspectos positivos e negativos que eles observaram no modo como estas aulas se desenvolveram. A segunda pergunta visava descobrir de a utilização desses modelos craniais facilitaram a compreensão dos estudantes sobre o conteúdo. A terceira

pergunta visava descobrir se foi possível construir um conhecimento a cerca das mudanças no contexto biológico. A última pergunta foi uma avaliação subjetiva sobre o que os estudantes acharam dessas aulas com esses modelos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das ideias de Gardner (1985), de que a linguagem pode atuar como uma importante ferramenta na construção do conhecimento no processo de aprendizagem foi adotada uma linguagem simples, a fim de tornar acessível o entendimento aos estudantes. Ainda, de acordo com o autor, é importante a diversificação do ensino prevendo atingir os sete tipos de inteligência, sendo estas chamadas de linguística, lógico-matemática, musical, sinestésica, espacial, intrapessoal e interpessoal, buscando o desenvolvimento da habilidade que permite a resolução de problemas para alcançar os sete tipos de inteligências destacadas pelo autor.

Buscou-se avaliar a eficiência do aprendizado dos alunos sobre dos vertebrados com o auxílio de exemplares de crânios, através da observação e registro sob forma de avaliação em aulas ministradas, com ênfase na demonstração e diálogo.

As aulas foram iniciadas com perguntas do tipo: o que é um vertebrado? Quais são as características mais marcantes desse grupo de animais? A maioria dos estudantes respondeu que vertebrados são animais que possuem coluna e sua principal característica são as vértebras, todos os estudantes desconheciam outras características marcantes como sistema nervoso complexo composto por cérebro e medula espinhal, cérebro atuando na troca de informação entre os órgãos e presença dos três tipos musculares, cardíaco, esquelético e liso.

Posteriormente foram apresentadas através da demonstração dos crânios confeccionados, diálogo e fotos projetadas, maiores detalhamentos das características marcantes dos vertebrados que é formada pela presença de coluna vertebral, sistema nervoso complexo e presença de três tipos musculares (musculo cardíaco, esquelético e liso). Assim buscou-se levar os alunos a questionar, discutir e interpretar o objeto de estudo apresentado, estimulando-os a reconhecer e contextualizar este objeto de estudo com situações presenciadas no cotidiano.

Após a apresentação do grupo dos vertebrados foi apresentado brevemente à classificação filogenética dos animais que foram abordados posteriormente. Foi explicada de forma simples, somente a título de

curiosidade a classificação de Filo, Classe e Ordem descrita por LINEU (1735).

Em sequência os alunos foram questionados sobre o que sabem sobre crânios, o que podemos descobrir com a análise dos crânios e que relação tem esse estudo com a biologia. As respostas dos alunos foram variadas, porém a maioria respondeu que “os crânios são as cabeças e que servem para abrigar o cérebro”. Para a análise de crânios muitos estudantes responderam que “podemos saber o tamanho do animal, já que o crânio sempre é proporcional à cabeça”, para a relação com a Biologia citaram “o modo de vida dos animais”, essas respostas podem indicar que os alunos já possuíam um conhecimento prévio sobre o assunto.

Subsequentemente, foi apresentado o conceito de crânio: “O crânio é um invólucro de tecidos mais ou menos rígidos nos animais do clã Craniata (a que pertencem os vertebrados e outros de filogenia próxima), envolve o cérebro, os órgãos do olfato, da visão, o ouvido interno e serve de suporte aos órgãos externos do sistema respiratório e sistema digestivo”, extraído de EDUCARTEC (Sistema do corpo humano).

A partir deste conceito de crânio, foram novamente apresentados os crânios confeccionados do tatu, bicho preguiça, papagaio e o esqueleto de tartaruga emprestado pelo laboratório de Vertebrados da Universidade Federal do Paraná. Foram feitos questionamentos sobre o que os crânios poderiam ter em comum e em que eles se diferenciam. As respostas dadas pelos estudantes foram variadas. Muitos dos alunos disseram não saber as respostas, outros responderam que o que havia de comum nos crânios era a função de abrigar o cérebro ou ser bastante rígido.

Então, foi explicado que os crânios possuem caixa craniana assemelhada, diferindo apenas nas dimensões devido ao tamanho do animal, além do maciço frontal que ocorre como uma modificação evolutiva.

Foi ressaltada a existência dos crânios Diapsídeos que é formado por duas aberturas temporais, uma superior entre o parietal, esquamosal e pós-orbital e uma inferior entre o pós-orbital, jugal, quadrado-jugal e esquamosal presente nas aves e dinossauros e Anapsídeos formado por uma abertura temporal inferior, situada entre os ossos esquamosal, pós-orbital, jugal e quadrado-jugal, presentes em mamíferos, MATIAZZI (2007).

Em seguida foi relacionada à discussão a importância da adaptação de acordo com a estrutura mandibular e cranial existente, com perguntas como: “quais das mordidas entre os exemplares apresentados teriam maior poder de mordedura?”; “qual o tipo de alimentação que eles poderiam apresentar?” e “quais implicações poderiam ter se ‘quisessem’ comer outro tipo de alimento?”. A partir das perguntas, muitos dos alunos responderam que o animal com maior poder de mordida seria o Bicho preguiça, outros responderam que seria o papagaio, quanto a alimentação os estudantes já possuíam um conhecimento a cerca dos tipos de alimentação dos animais apresentados, quando questionados sobre outro tipo de alimentação que os animais poderiam ter, todos os alunos responderam que se eles quisessem poderiam comer outro alimento.

Posteriormente, foram apresentados dois crânios (Fig. 8 e 9) de suçuarana e cateto, para que os alunos tentassem descobrir quem eram esses animais, que tipo de alimentação eles poderiam apresentar e qual a semelhança com os animais vistos mais cotidianamente e genericamente como gatos e porcos. Grande parte dos alunos respondeu que ambos eram carnívoros, porém, alguns alunos ao olhar os crânios já sabiam que se tratava de um carnívoro e um onívoro que podem comer vários tipos de alimentos. Quando questionados se alguns dos crânios tinham alguma semelhança com o gato, rapidamente os alunos relacionaram o crânio de suçuarana ao de uma onça com porte pequeno, quando relacionado o crânio de cateto ao porco houve alguns dos alunos que relacionaram ao crânio do java porco (resultado do cruzamento do javali com o porco doméstico) e ao cateto.



Fig. 8- crânio de suçuarana



Fig. 9- crânio de cateto

Ao final da aula, foi aplicada uma avaliação com quatro questões a fim de verificar a aceitação das aulas dialogadas demonstrativas.

A primeira pergunta foi sobre qual foi o entendimento sobre mudanças no contexto biológico, 94% dos alunos deram respostas como “Adaptação, tamanhos diferentes do crânio e mandíbulas cada um tem um formato para se adaptar a alimentação e sobreviver”, essas respostas relacionavam adaptação ao tamanho, hábito de vida, alimentação e sobrevivência, 6% não responderam.

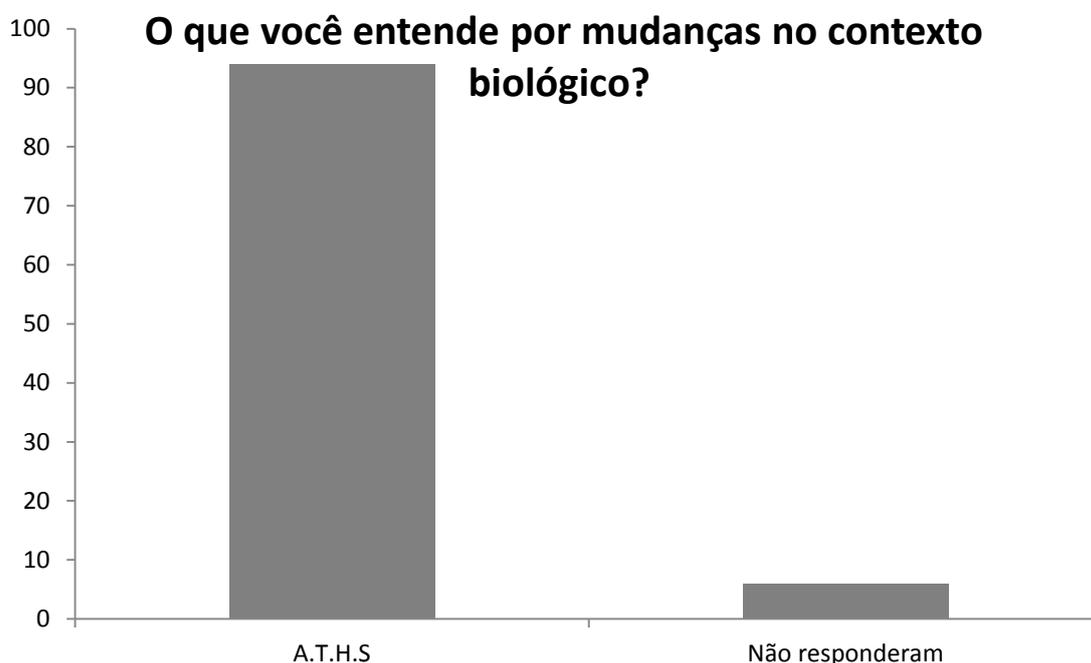


Fig. 10. Questão um: O que você entende por mudanças no contexto biológico? Sendo Adaptação, tamanho, hábito de vida e sobrevivência (A.T.H.S).

A partir dos resultados alcançados na primeira questão, pode-se inferir que a maioria dos alunos conseguiu compreender a relação entre mudanças morfológicas e adaptação. Alguns alunos, porém, não responderam a questão, podendo indicar que não conseguiram construir uma relação entre as mudanças morfológica e o contexto biológico.

De acordo com LEGAL e DELVAN (2009, p. 66), “o processo de aprendizagem ocorre de forma individual, sendo influenciados por fatores psicobiológicos, históricos e ambientais que atuam em como esse processo

se dá em nossas mentes. A história de vida e cultura influencia no desenvolvimento de como e quanto tempo é levado para aprender algo”.

Os resultados obtidos podem indicar que o tempo de aprendizagem diz respeito ao tempo necessário para assimilação do conteúdo pelo aluno (LEGAL e DELVAN, 2009). Os alunos que correspondem aos 94% podem apresentar maior facilidade em assimilar e aprender coisas novas em pouco tempo, os outros alunos formadores dos 6% que não responderam provavelmente pode requerer um maior período para a assimilação do conteúdo, desta forma preferiram não responder a pergunta.

A segunda questão pedia para descrever os aspectos positivos e negativos nestas aulas em que foram utilizados os modelos de crânios (Fig. 11).

Nos aspectos positivos, 47% dos alunos ressaltaram a importância para o aprendizado e compreensão do assunto como na resposta: “Aulas com materiais sempre são mais fáceis para a compreensão e aprendizado”, 13% não responderam 20% acharam o método utilizado bem explicativo e fácil de entender, como na resposta “essa aula foi muito interessante e bem explicada, fácil de entender”, 13% gostaram de observar a estrutura, como na resposta “devido ao contato físico com as peças há maior memorização”, 7% acharam que é melhor do que utilizar modelos reais, como na resposta “os crânios utilizados é uma boa ideia, melhor do que utilizar modelos reais”.

Nos pontos negativos 74% responderam que não há pontos negativos, 8% não responderam, 6% responderam que poderia ter um maior tempo de exposição dos materiais, 6% responderam que houve pouco tempo para exposição profunda e 6% dos alunos acharam que alguns animais não fazem parte do cotidiano.

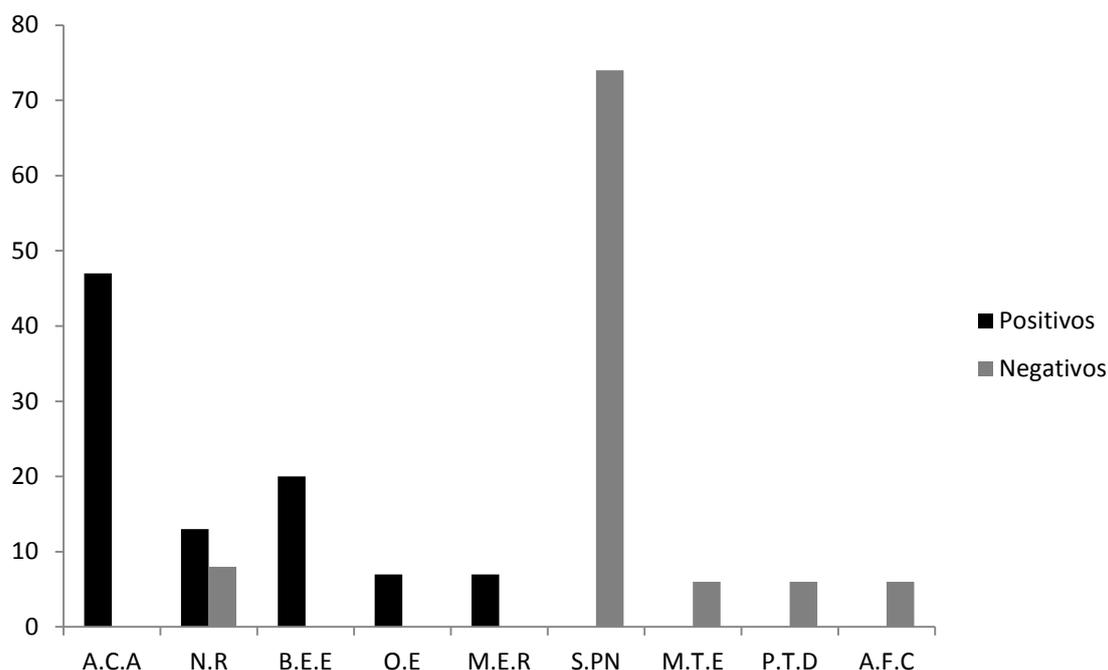


Fig. 11. Segunda questão da avaliação: Descreva os aspectos positivos e negativos nestas aulas em que foram utilizados os modelos de crânios. Sendo Aprendizado e compreensão do assunto (A.C.A), Não responderam (N.R), Bem explicado, fácil de entender (B.E.E), Observar a estrutura (O.E), Melhor que exemplares reais (M.E.R), Sem pontos negativos (S.P.N), Maior tempo de exposição (M.T.E), Pouco tempo para discussão (P.T.D), Animais fora do cotidiano (A.F.C).

Os resultados obtidos a partir dos aspectos positivos e negativos demonstram que houve uma grande aceitação por maioria dos estudantes que atribuíram como um aspecto bom o fato de aprender e compreender melhor o conteúdo com o uso de modelos.

De acordo com ORLANDO (2009) o rendimento dos alunos aumenta de significativamente quando é trabalhado de forma interativa e participativa. Desse modo, o envolvimento dos estudantes em atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações permite uma melhor assimilação dos conteúdos e construção do conhecimento pelos estudantes.

Para CAVALCANTE e SILVA (2008), os modelos didáticos possibilitam à experimentação, permitindo aos estudantes correlacionarem a teoria com a prática. Propiciando compreensão dos conceitos, desenvolvimento de habilidades e competências.

Piaget em sua teoria ressalta a importância do uso de estímulos visuais e aborda o desenvolvimento da inteligência, fazendo-se o uso da imagem mental e da memória no processo de construção intelectual (AMORIM, 2013). Assim a demonstração de modelos permite a construção de conceitos além de estruturar o aprendizado.

A questão três perguntava se os modelos facilitaram a compreensão do conteúdo (Fig. 12), 94% dos estudantes responderam que sim, como na resposta “sim com a explicação dos professores podemos tirar dúvidas, por exemplo: mandíbulas, dentição e arcada dentária” e 6% não responderam.

Esse resultado permite inferir que apesar de haver limitações existentes como perda de estruturas pequenas nos modelos didáticos, os materiais elaborados são importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado de Evolução. Esses modelos possibilitaram a construção de novos saberes a partir da prática da visualização e participação dos alunos.

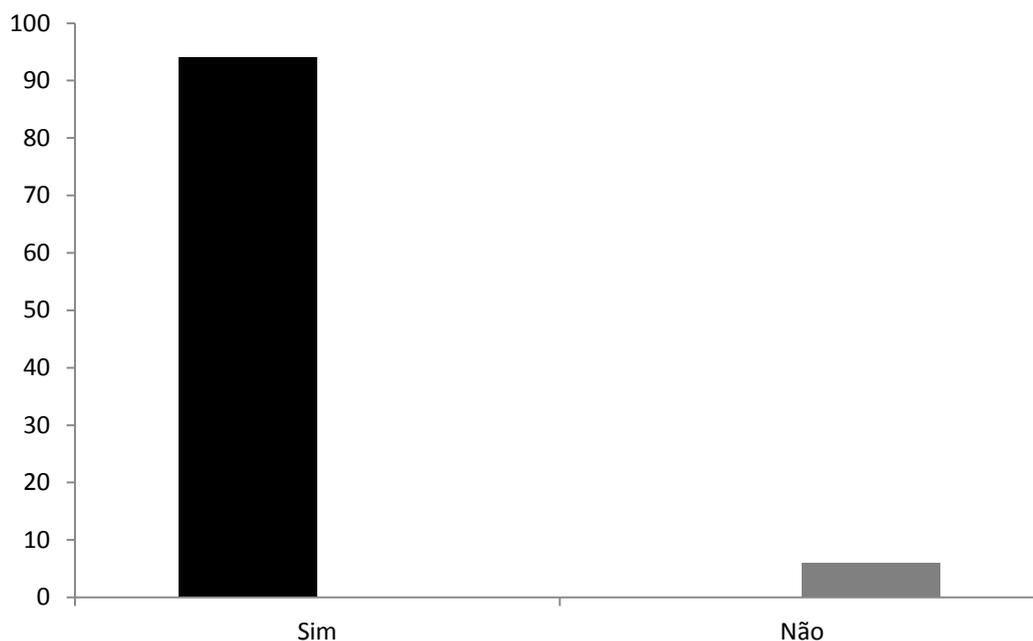


Fig. 12. Questão três: Os modelos facilitaram a compreensão do conteúdo?

Na quarta questão perguntou-se o que o aluno achou dessas aulas com esses modelos, 34% dos alunos responderam que o conteúdo foi bem explicado

sem fuga do assunto, 6% não respondeu, 6% todas as aulas deveriam ser assim, 14% proveitosa, 26% divertida e interessante, 14% muito bom.

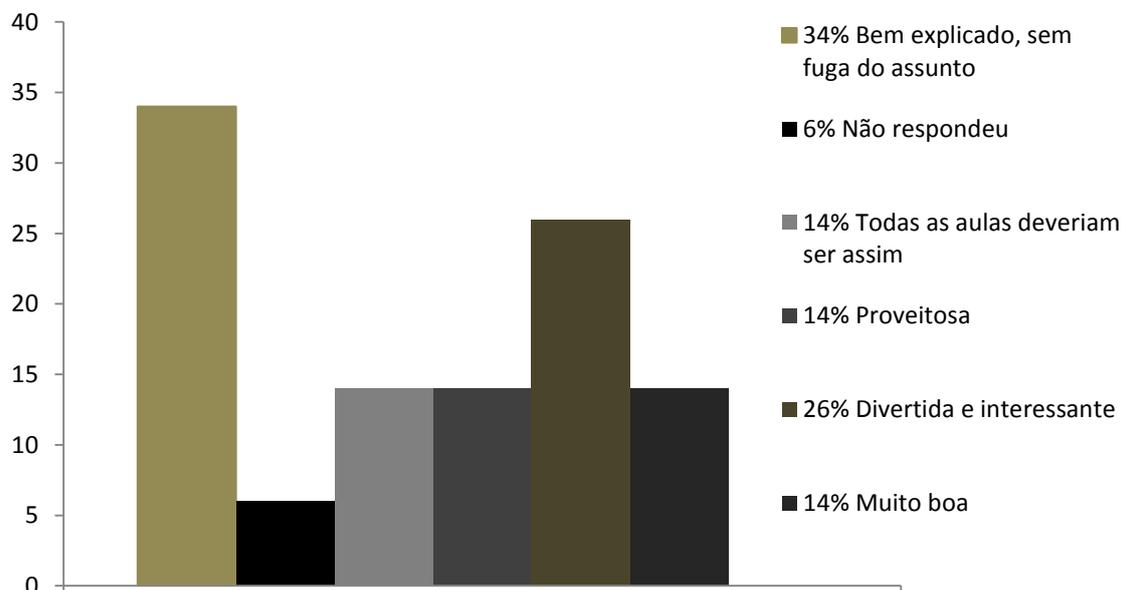


Fig. 13. O que você achou dessas aulas com esses modelos?

Nas aulas ministradas foi observado um grande interesse na explicação e no manuseio das peças confeccionadas, a partir dessa explicação os alunos começaram a construir relações com fatos vividos em seus cotidianos como para o aluno que segundo ele, cresceu na roça e sempre via animais mortos por mordeduras que não se sabia de qual animal era o crânio ou os ossos encontrados. A partir da aula esse estudante fez a relação do hábito alimentar da suçuarana com as mordeduras por ele observadas nos animais em sua infância.

Com a análise completa dos resultados obtidos por meio de relatos e avaliação, percebeu-se que os alunos apreciaram os modelos de crânios elaborados e a forma como foram manuseados e explicados em sala de aula, sendo considerado como um recurso bastante significativo no ensino, quando aliados os modelos à teoria, possibilita que os estudantes construam e tenham um conhecimento significativo.

Os dados obtidos apontam uma aceitação do método de aulas dialogadas e demonstrativas utilizadas. De acordo com ALVES & ARRUDA (2014), a boa aceitação e valorização do professor para com o aluno, possibilita a abertura de um canal de aprendizagem de forma eficiente, por

promover um elo com o conhecimento que os educandos já possuem, desse modo os saberes vividos são unidos aos saberes escolar.

O uso dos modelos em sala de aula contribuiu para a compreensão e o aprendizado. Segundo CORPE & MOTA (2014) um método muito utilizado em instituições de ensino é constituído pela utilização de modelos didáticos a fim de atuar na contribuição do ensino-aprendizado tanto por professor quanto pelos alunos. Este parece ter sido o caso referente à nossa participação nas salas de aula.

De acordo com FLEURY (2001), a principal competência do ser humano é a visão. Assim uma das vantagens do uso de modelos didáticos é que podem ser vistos, tocados e manipulados, diminuindo a distância entre o mediador e o aluno da informação, sendo esta comunicação visual e tátil essencial para o real aprendizado (CROZARA & SAMPAIO, 2008).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como futuros professores, é importante que aprendamos a desenvolver aulas em que os alunos são estimulados a construir o conhecimento, a partir das disciplinas acadêmicas foi possível acompanhar de forma eficiente o dia a dia de uma sala de aula, sendo possível visualizar as principais dificuldades e de acordo com elas propor o mecanismo de demonstração e aulas dialogadas, a fim de auxiliar em um melhor aprendizado da ciência.

Às vezes, iniciativas simples, como esta proposta, atingem essa finalidade e mostram-se eficazes. Embora seja necessário futuramente um trabalho mais extenso de pesquisa, para desenvolver e aprofundar os resultados obtidos, como material didático, economicamente viável e simples, para as aulas de Biologia nas escolas.

Além disso, ainda que os modelos didáticos apresentem limitações, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado de Evolução Biológica. Esses recursos possibilitaram a construção de novos saberes a partir da prática participativa e demonstrativa.

Assim, conclui-se que a utilização de modelos de crânios fabricados em moldes de silicone e gesso é válido como recurso didático auxiliar no ensino de Biologia. Faz-se necessário aliá-los a outros recursos e atividades didáticas no sentido de contribuir com a construção de conceitos teóricos nas aulas de Biologia, além de favorecer uma formação científica dos alunos de forma mais demonstrativa e dialógica que relaciona a realidade vivida pelos estudantes com a ciência dos dias atuais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. G. S & ARRUDA, A.L.M.M. **A Educação de Jovens e Adultos como Transformação Social**. Revista Eletrônica Saberes da Educação. Vol. 5 – nº 1, 2014.

AMORIM, A. S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Estadual do Ceará, 2013.

AURICCHIO, P.; SALOMÃO, M.D.G. **Aruja: Instituto Pau-Brasil de História Natural**, Técnicas de coleta e preparação de vertebrados para fins científicos e didáticos, São Paulo: 2002.

BALBINOT, M.C. **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que Fazem Investigação na sua Escola**. Uso de modelos numa perspectiva lúdica, no ensino de Ciências; Lageado: 2005.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** São Paulo: Ática, 2000.

CABRERA, W.B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: Contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da Aprendizagem Significativa**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, 2003.

CAMPAGNA et al; **Facilitando o ensino de neurociências na sala de aula por meio de modelos**, São Paulo 2006.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O Ensino-Aprendizagem como investigação** . SÃO PAULO: FTD, 2009

CASTRO, P. A. **Controlar para quê? Uma análise etnográfica da interação entre professor e aluno na sala de aula**, Rio de Janeiro 2006.

CAVALCANTE, D. & SILVA, A. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFRP, Julho de 2008.

**Sistema do corpo humano**. Disponível em: [www.educartec.com.br/.../o-corpo-humano-e-os-sistemas.html](http://www.educartec.com.br/.../o-corpo-humano-e-os-sistemas.html). Data de acesso: 14 de outubro de 2015.

FIGUEIRÓ, J. P. S., ROTHE, S. R., **Modelos Anatômicos como Recurso Didático em aulas de Ciências e Biologia**, Universidade Federal do Paraná Curitiba 2014.

FLEURY, M.T.L.; FLEURY, A. **Construindo o conceito de competência**. Revista de administração contemporânea, vol.5, Paraná, 2001.

FREIRE, P.; **Conscientização. Teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** Editora CORTEZ & MORAES, São Paulo, 1979.

GALVÃO, A. M. O.; SOARES, L. J. G.,. **História da alfabetização de adultos no Brasil.** In: ALBUQUERQUE, Eliane Borges Correia de; LEAL, Telma Ferraz. **Alfabetização de jovens e adultos: em uma perspectiva de letramento.** Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1985.

GOMES, F. K. S.; et al; **1º Simpósio Nacional de Educação - XX semana da Pedagogia- Unioeste Cascavel Pr;** Os problemas e as soluções no ensino de biologia, Cascavel 2008.

JUSTNA, L. A. D., FERLA, M. R., **A Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Genética- Exemplo de Representação de Compactação do DNA Eucarioto,** Arq Mudi. 2006

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 195 p, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2008.

LEGAL, J. E. e DELVAN, J. S. **Psicologia do desenvolvimento e aprendizagem.** Indaial, SC: ASSELVI, 2009.

LINEU, K. V. **Systema Naturae.**1935.

MARQUEZ, S.; **Currículo e Metodologia da EJA: Uma questão em reconstrução.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

MATIAZZI, W. **Redescrição da anatomia craniana e pós-craniana do fóssil *Bauruemys elegans* (Suárez, 1969) do Cretáceo Superior da Bacia Bauru e seu posicionamento filogenético dentro da Epifamília Podocnemidinura (Testudines, Pelomedusoides).** Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

MATOS et al, revista de biologia e ciências da terra. **Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia.** Volume 9 - Número 1 - 1º Semestre 2009; disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/>.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO ESPORTO. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental,** Ciências Naturais. Brasília, 1998.

NASCIMENTO, B. P. P., MARCELINO, C. P., **Relação das ideias de Vigotski com as concepções e a utilização de recursos analógicos por professores de biologia de duas escolas públicas de São Paulo**, UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE- CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE- CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, São Paulo 2011.

NASCIMENTO, F., FERNADES H. L., MENDONÇA V. M., **Revista HISTEDBR On-line, O ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL: HISTÓRIA, FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DESAFIOS ATUAIS**, Disponível em: acesso em 06 novembro 2015. São Carlos SP 2010.

ORLANDO, T. *et al.* **Planejamento, Montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas**. 1ª Ed. Minas Gerais, 2009.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. 3 ed. Rio de Janeiro . Editora Funde de Cultura, 1973.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana da Pedagogia** A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor., 2008.

SANCHES, P. M. et al. **Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária - Moldes e modelos de estômago e intestinos de coelho doméstico (Oryctolagus cuniculus)** In: CONBRAVET, 38, 2011. Florianópolis.

SILVA, D. F.; MATHEUS, S. M. M., NISHIDA, S. M.; DINIZ, R. E. da S. **Comparando encéfalos: material didático para o ensino de Biologia. Arquivos do Mudi**. Maringá, v. 11, n.2, 2007.

SILVEIRA, M J; TEIXEIRA, G. M.; OLIVEIRA, E.F. **Acta Sci. Biol**; Análise de processos alternativos na preparação de esqueletos para uso didático -. Maringá, v. 30, n.º 4, 2008.

## **ANEXOS**

### **1. Modelo de avaliação de conteúdo para os estudantes**

Nome do estudante:

Avaliação da aula com os modelos de crânios

- 1- Descreva os aspectos positivos e negativos nestas aulas em que foram utilizados os modelos de crânios.
- 2- Os modelos facilitaram sua compreensão do conteúdo?
- 3- O que você entende por mudanças no contexto biológico?
- 4- O que você achou dessas aulas com esses modelos?

Escola: CEEBJA - Paraná - Ensino Médio - Outubro de 2015

Nome do estudante:

### Avaliação da aula com os modelos de crânios

1- O que você entende por mudanças no contexto biológico?

O mandibular mudou de um animal para outro assim como o coríaco, por isso eles adaptaram sua dieta.

2- Descreva os aspectos positivos e negativos nestas aulas em que foram utilizados os modelos de crânios.

Positivo: aumento do conhecimento dos crânios em geral (também, aprendi que crânio é um indicador de hábitos, animais com crânio são denominados craniatas etc.)

3- Os modelos facilitaram sua compreensão do conteúdo?

Sim, é mais fácil entender quando vemos e pegamos um crânio.

4- O que você achou dessas aulas com esses modelos?

Muito mais divertida e interessante, muito mais fácil de compreender a teoria ensinada.

## 2.Plano de aula

### Identificação

Escola: CEEBJA                      Curso: Ensino Médio                      Disciplina: Biologia

Carga horária: 2 horas              Série: EJA- Ensino              Ano: 2015  
aula    Médio

Professores: Gracyelle dos Santos Morais e Marcos Scherer.

### Objetivo geral

Transmitir as informações acerca das adaptações dos vertebrados e as relações com as mudanças nas espécies.

### Objetivos específicos

A- Contextualizar o tema com situações do cotidiano.

B- Demonstrar que é possível identificar padrões através da análise da anatomia dos Crânios.

C- Instigar nos estudantes a importância da temática como um fato de interesse para a compreensão das relações da vida.

D- Instigar o interesse dos estudantes em biologia.

E- incentivar os estudantes a questionar o que lhe é transmitido

### Conteúdo programático

A- Visão geral dos vertebrados. Coluna vertebral, tipos de músculos, cérebro e crânio.

B- Definição e singularidades de crânios

C- Quatro tipos de crânios apresentados. Papagaio, Preguiça, Tatu e Tartaruga.

D- Adaptações anatômicas e dieta

E- Visão geral sobre mudanças

### **Metodologia utilizada em aula**

A- A aula terá a demonstração dos modelos de Crânios produzidos na Universidade Federal do Paraná, concomitante com uma apresentação do conteúdo em Power Point. As imagens servem para contextualizar a temática com o dia a dia das pessoas.

B- Os professores se dirigirão aos estudantes com perguntas para avaliar o conhecimento prévio, ou algumas dúvidas mais pertinentes.

C- Os professores buscarão instigar os estudantes para que façam perguntas

D- Os crânios serão levados até os alunos para que percebam os detalhes que o professor acentuará.

### **Avaliação**

A avaliação será através de prova com quatro questões, sendo uma específica de conteúdo e três com impressões dos estudantes.

### **Referencial teórico**

Papagaio verdadeiro. Disponível em: < <http://www.infoescola.com/mamiferos/papagaio-verdadeiro> >. Data de acesso em 01/10/2015.

Bicho Preguiça. Disponível em <<http://www.infoescola.com/mamiferos/bicho-preguica/>>. Data de acesso em 01/10/2015.

Tatu. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/mamiferos/tatu/>>. Data de acesso em 01/10/2015.