

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E DA SAÚDE

EDIVALDO XAVIER DA SILVA JÚNIOR

Avaliação do uso de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana para alunos do ensino fundamental de uma Escola Pública da cidade de Petrolina, PE

PETROLINA
2015

EDIVALDO XAVIER DA SILVA JÚNIOR

Avaliação do uso de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana para alunos do ensino fundamental de uma Escola Pública da cidade de Petrolina, PE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito para a obtenção do Título em Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof^o Dr. Paulo Adriano Schwingel

PETROLINA
2015

CIP - Catalogação na Publicação

Silva Júnior, Edivaldo Xavier

Avaliação do uso de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana para alunos do ensino fundamental de uma escola pública da cidade de Petrolina, PE / Edivaldo Xavier Silva Júnior. -- 2015.

97 f.

Orientador: Paulo Adriano Schwingel.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre, BR-RS, 2015.

1. Modelos alternativos. 2. Anatomia humana. 3. Ensino-aprendizagem. 4. Ensino fundamental. 5. Escola pública. I. Schwingel, Paulo Adriano, orient.
II. Título.

EDIVALDO XAVIER DA SILVA JÚNIOR

Avaliação do uso de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana para alunos do ensino fundamental de uma Escola Pública da cidade de Petrolina, PE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como pré-requisito para a obtenção do Título em Mestre em Educação em Ciências.

Orientador: Prof^o Dr. Paulo Adriano Schwingel

Prof^o. Dr. Paulo Adriano Schwingel - Orientador

Prof^o. Dr. Mateus Matiuzzi da Costa

Prof^a. Dra. Cecília de Fátima Castelo Branco Rangel de Almeida

Prof^a. Dra. Mirtes Ribeiro de Lira

PETROLINA
2015

AGRADECIMENTOS

Ao longo da construção deste trabalho, várias pessoas foram determinantes para que esta obra fosse possível. Algumas que atuaram de forma, efetivamente, direta, algumas outras atuaram de forma indireta, mas todas com sua importância e valor que me retribuíram ganas de conseguir concluir este trabalho.

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter me permitido a vida, de onde tudo se inicia, constrói e concretiza-se.

Ao meu orientador professor Dr. Paulo Adriano Schwingel, uma pessoa de uma índole que não dá margens para contestações e que me deu todo suporte necessário para que esta obra fosse concebida, desde a nossa primeira conversa, quando o procurei para ser meu orientador, até a conclusão da obra. Laços feitos, concretizados, que fizeram com que nossa relação de amizade, dentro da instituição, apenas tornasse-se mais forte. Ao meu amigo-orientador Paul, o meu muito e infinito obrigado!

Aos meus pais, Edivaldo Xavier e Maria Vandete, responsáveis em me permitirem chegar onde cheguei que, apesar das dificuldades em todo o meu processo de graduação, sempre estiveram presentes dando-me suporte emocional, afetivo, educacional e social. Meu muito obrigado!

À minha irmã, Tereza Dolores, que apesar de estar muito longe, sempre estamos muito perto pelo atributo da tecnologia, a qual nos permite comunicarmos todos os dias e que sempre torceu pelas minhas vitórias e conquistas. Muito obrigado Ninha!

À minha namorada, Isadora Yasmim, que todo o tempo, sem exceção, esteve ao meu lado na construção deste material e participou da execução das experimentações, as quais me permitiram elaborar a parte prática-experimental do trabalho, dando origem ao artigo principal deste estudo. Sempre com amor, carinho e companheirismo em viagens a eventos onde divulgamos as nossas produções. Meu sempre obrigado!

As minhas monitoras bolsistas, e voluntárias, da disciplina de Anatomia Humana e Neuroanatomia, Thaís Guimarães, Amanda Santos, Gleidially Nayara, Luanda Passos, Leane Macedo, Jéssica Gabriella, Aline Sandes, Bruna Rocha que contribuíram com a proposta, seja ela a experimental, quando começou apenas com alunos do curso de fisioterapia em 2012, quanto a execução da experimentação principal desta proposta com os alunos do ensino fundamental em 2014. Todas tem sua importância na construção de cada linha, ponto, vírgula, palavra, parágrafo desta dissertação. Pessoas que eu não sei e

não tenho como agradecer a todo apoio que me foi dado. Meu muito obrigado a vocês, as quais sempre guardo em meu coração pela importância que vocês tem dentro da disciplina e dentro de minha vivência acadêmica.

Aos meus colegas de trabalho Ricardo Kenji, Auxiliadora Renê, Rodrigo Cappato, Adauto Neto, Tarcísio Fulgêncio que me proporcionaram estímulo, perseverança a conquistar o grau de Mestre. Muito obrigado a todos!

Às funcionárias da limpeza, que sempre me permitiram trabalhar em um ambiente limpo e agradável, permitindo-me o bem-estar e conforto necessário que me possibilitasse o trabalho. Muito obrigado!

Aos meus amigos de infância Josué Gomes, Rosane Alexandrino e Janny Kaninny, entre tantos outros, meu muito obrigado pelo incentivo e torcida na conquistar desse grau.

À professora do ensino fundamental, Graciane Cristina de Araújo, da Escola Pública Estadual Vande Ferreira, Escola de Aplicação da Universidade de Pernambuco, Petrolina, a qual nos abriu a porta de sua turma e permitiu a execução experimental da proposta e a todos os seus alunos que participaram. Muito obrigado!

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, através de seus funcionários, professores e colegas discentes que permitiu a construção de um trabalho conciso na formação acadêmico-científica de cada um envolvido.

À Universidade de Pernambuco (UPE) pelo apoio dado, direta e indiretamente, através das Pro-reitorias de Graduação e Extensão, onde projetos foram aprovados, viabilizando o desenvolvimento desta dissertação, financiando materiais para a experimentação da proposta e bolsas de estudos para minhas orientandas de monitoria, braço direito e forte na construção deste trabalho.

A UPE, *Campus* Petrolina, o suporte dado em permitir a utilização de seus espaços físicos na construção desta proposta. Muito obrigado!

Por fim, obrigado a todos que foram pilares essenciais, direta ou indiretamente, na conquista desta minha graduação.

Muito obrigado!

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Frequência de respostas das cinco questões antes do tratamento experimental (n=77)	39
Tabela 2. Frequência de respostas das cinco questões após o tratamento experimental o tratamento experimental (n=77)	40
Tabela 3. Comparação de medianas dos valores atribuídos as respostas das cinco questões antes e após o tratamento experimental (n=75)	42

LISTA DE FIGURAS

Figures 1: Spinal cord. A: anterior view; B: posterior view	54
Figure 2: Manufactured models of cross-sections of the spinal cord	55
Figure 3: Reticular formation models	55
Figure 4: Upper limb dermatome	56
Figure 5: Lower limb dermatome	56

RESUMO

O ensino da Anatomia Humana faz-se a partir do estudo da leitura e memorização de estruturas que compõem o organismo do indivíduo, sendo esta última ineficaz para a aprendizagem do aluno. No Ensino Fundamental a Anatomia Humana está inserida na disciplina de Ciências, através do conteúdo corpo humano, no 8º ano do ensino fundamental das escolas brasileiras, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs). Na maior parte das escolas brasileiras, a disciplina de Ciências é trabalhada de forma expositiva. Para que estas se tornem mais dinâmicas e prazerosas, dando sentido ao aprendizado, os PCNs orientam o uso de atividades práticas, porém nem todas as escolas estão preparadas para sua realização, seja por não ter o espaço físico adequado, seja por não ter professores qualificados. Para amenizar este tipo de problema, métodos alternativos, dinâmicos e lúdicos apresentam-se como uma proposta viável na construção do aprendizado do aluno. Desta forma, esta dissertação se propôs a avaliar o processo de aprendizagem de alunos de uma escola pública sobre a morfologia humana a partir da utilização de modelos anatômicos alternativos na disciplina de Ciências. Em um primeiro momento, realizou-se uma revisão de literatura a fim de verificar a utilização e a existência de roteiros didáticos e modelos anatômicos em aulas práticas de Anatomia Humana. Constatou-se 17 artigos nas bases de dados consultadas que abordavam sobre métodos didáticos para seu ensino-aprendizagem e, dentre estes, 9 tratavam sobre o uso de modelos anatômicos, 7 referenciavam-se a outros métodos utilizados e apenas 1 sobre a utilização de manual didático em aula prática da referida disciplina. Em um segundo momento, promoveu-se ferramentas de educação lúdicas, dinâmicas, interativas e baratas em aprender Anatomia Humana e avaliar a sua eficácia com alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública em Petrolina. Estes alunos foram divididos em dois grupos, um controle (GC) e outro experimental (EXP), e após a aplicação das atividades para o EXP, o GC, o qual permaneceu com suas aulas expositivas normais, apresentou menor interesse pelo estudo do corpo humano ($p < 0,02$) e se consideraram pouco ou nada estimulados pelo estudo da anatomia humana ($p = 0,05$). Desta forma, as estratégias de ensino aplicadas foram mais eficazes do que o ensino tradicional entre os estudantes avaliados. No terceiro momento, foram confeccionadas estruturas neuroanatômicas alternativas para o ensino prático da Neuroanatomia. Assim, produziu-se 5 modelos neuroanatômicos, os quais foram necessários para a realização da referida atividade pedagógica. Desta feita, foi possível elaborá-las com material de baixo custo, mostrando-se como uma alternativa na ausência de material cadavérico. Assim, métodos alternativos, como a modelização, apresentam-se, estatisticamente, eficazes no ensino de Ciências em turmas de oitavo ano do Fundamental, permitindo, ao aluno, ser um agente ativo de seu próprio conhecimento. Logo, foi possível contribuir, com este, a alfabetização científica consentindo-lhe um conhecimento mais abrangente de seu próprio corpo, promovendo-lhe uma atenção mais direta com a sua saúde e das pessoas que o rodeiam.

Palavras chaves: Anatomia, educação, ensino, métodos, aprendizagem.

ABSTRACT

The teaching of Human Anatomy is made from the study of reading and memorizing structures that make up the human body, being ineffective for student learning on the last one. In elementary education the Human Anatomy is included in the discipline of Sciences, through the human body content, in 8th grade of elementary education in Brazilian schools, according to the National Curriculum Parameters (NCP). In most of schools of that country, the Sciences discipline is taught of expository manner. For these become more dynamic and pleasurable, giving meaning to learning, NCP advises the use of practical activities, but not all schools are prepared for the meeting, either by not having adequate space, either by not having teachers qualified. To alleviate this kind of problem, alternatives, dynamic and playful methods present themselves as a viable proposal on the construction of student learning. Thereby this paper aimed to evaluate the learning process of students in a public school on human morphology from using alternative anatomical models in the Science discipline. At first carried out a literature review in order to verify the utilization and existence of educational scripts and anatomical models in practical classes of Human Anatomy. It was found 17 articles in data bases that addressed on teaching methods for their teaching and learning, and of these, 9 treated on using anatomical models, 7 alluded to to other methods used, and only one on the use of manual teaching in classroom practice of that discipline. In a second moment, it was promoted playful education tools, dynamic, interactive and inexpensive to learn Human Anatomy and to evaluate its effectiveness with elementary school students from a public school in Petrolina. These students were divided into two groups, one control group (CG) and other experimental (EXP), and after the implementation of activities for the EXP, the CG, which remained with their normal classes, showed less interest in the study of the human body ($p < 0.02$) and they were found little or no stimulated by study of Human Anatomy ($p = 0.05$). Thus, the teaching strategies applied were more effective than traditional teaching among the evaluated students. The third moment, neuroanatomical structures were manufactured like alternatives to the practical teaching of Neuroanatomy. Thereby, there has been 5 neuroanatomical models, which were necessary for the realization of that pedagogical activity. On this occasion, it was possible to elaborate them with inexpensive material, showing up as an alternative in the absence of cadaveric material. Thus, alternative methods, like modelization, present statistically effective in teaching science in 8th grade of elementary school, allowing students to be active agents of their own knowledge So it was possible to contribute, with this one, scientific alphabetization consenting him a more comprehensive knowledge of himself, providing him a more direct attention to his health and those around him.

Key words: Anatomy, education, teaching, methods, learning.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Geral	12
1.1.2 Específicos	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Início do Estudo da Anatomia Humana: um breve histórico	14
2.2 O Ensino de Ciências nas Escolas Públicas Brasileiras no Ensino Fundamental	16
2.3 O uso de aulas práticas no ensino das Ciências Naturais	19
2.4 Métodos no Ensino-Aprendizagem da Anatomia Humana	21
2.5 Modelização como Alternativa de Ensino-Aprendizado do Corpo Humano	23
3. RESULTADOS	26
3.1 Capítulo I - Artigo 1: Uso de roteiros didáticos e modelos anatômicos, alternativos, no ensino-aprendizagem nas aulas práticas de Anatomia Humana	28
3.2 Capítulo II - Artigo 2:; Eficácia do uso de estratégias lúdicas, interativas e baratas para o ensino e a aprendizagem da Anatomia Humana entre estudantes do Ensino Fundamental.....	36
3.3 Capítulo III - Artigo 3: Neuroanatomical structures manufacture: an alternative in the Practical Teaching of Neuroanatomy	54
4. CONCLUSÕES	65
5. PERSPECTIVAS	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
APÊNDICE	81
APÊNDICE 1: Questionário Pré-teste - 8º Ano do Ensino Fundamental	82
APÊNDICE 2: Questionário Pós-teste - 8º Ano do Ensino Fundamental.....	83
ANEXOS	85
ANEXO 1: Parecer de aprovação do Comitê de Ética	86
ANEXO 2: Submissão à Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação	89
ANEXO 3: Normas e link para submissão à Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação	90
ANEXO 4: Submissão à Revista Brasileira d Pesquisa em Educação em Ciências	91

ANEXO 5: Normas e link para submissão à Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	92
ANEXO 6: Submissão no Journal Morphological Sciences	93
ANEXO 7: Normas e link para submissão no Journal Morphological Sciences.....	94

1. INTRODUÇÃO

O desejo de se investigar "*Avaliação do uso de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana para alunos do ensino fundamental de uma Escola Pública da cidade de Petrolina, PE*", partiu de uma inquietude vivida pelo mim desde o tempo em que eu era professor dos Ensinos Fundamental e Médio, e ministrava aulas de Ciências e Biologia, meramente expositivas.

Estas mesmas aulas continuaram sendo utilizadas no Ensino Superior em minha vivência nas disciplinas de Anatomia Humana e Neuroanatomia. Porém, a dois anos atrás disso começou a incomodar-me como docente, e resolvi buscar novas maneiras e alternativas de promover um ensino de qualidade.

Assim, comecei a desenvolver projetos com a técnica de Modelização com alunos do Curso de Fisioterapia, e resultados positivos começaram a ser apresentados pelos discentes envolvidos na metodologia.

Em 2013, soube da proposta do presente programa o qual me interessei e propus um projeto, com a mesma ideia, só que agora com alunos do Ensino Fundamental, diante da experiência que vivida como professor do referido período. Assim, busquei informações com professores de Ciências, de como suas aulas estavam sendo ministradas.

Com isso, para a produção desta dissertação, trabalhou-se com alunos de uma Escola Pública da cidade de Petrolina, e foi escolhido, para o experimento, a turma do 8º ano do Ensino Fundamental por ter, em seu programa curricular, o estudo do Corpo Humano, no qual está inserida a Anatomia Humana.

Desta forma, após aprovação na seleção do programa, dei início ao desenvolvimento do projeto, o qual compilou na produção desta dissertação. Sua produção iniciou com um levantamento bibliográfico sobre temas importantes que serviram de fundamentação, norteadora, para a escrita de todo o percurso necessário para a conclusão deste material.

Com isso, a dissertação foi organizada em uma fundamentação teórica, seguida dos resultados do trabalho, em forma de artigos, os quais foram divididos em três capítulos. No primeiro capítulo foi desenvolvida uma revisão de literatura nas bases de dados científicas sobre o uso de modelos anatômicos e roteiros de aulas práticas a serem utilizados em

laboratórios de Anatomia Humana, promovendo uma melhor aplicabilidade na rotina deste componente curricular.

O segundo capítulo, apresenta o resultado da eficácia da Modelização, em Anatomia Humana, aplicada a alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental como uma proposta de método de ensino, alternativo e lúdico. Com isso, o aluno foi inserido como o agente ativo dentro de todo o processo, deixando de ser passivo dentro da sala de aula. Assim, eles colocaram as mãos a obra em prol da conquista de seu conhecimento, de sua própria aprendizagem.

No terceiro, e último capítulo, desenvolveu-se confecção de modelos Neuroanatômicos por discentes monitores do curso de Fisioterapia, a serem utilizados em aulas práticas, a fim de divulgar que este tipo de proposta pode ser utilizada tanto no ensino básico - como demonstrado nos resultados do capítulo dois desta dissertação - quanto no Ensino Superior, trazendo importantes informações a serem difundidas no meio científico como estratégias pedagógicas no ensino e aprendizado da Anatomia Humana.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Analisar o processo de aprendizagem de alunos de uma escola pública sobre a morfologia humana, a partir da utilização de modelos anatômicos alternativos na disciplina de ciências.

1.1.2 Específicos

- ✓ Discutir os métodos utilizados no ensino de Anatomia Humana no ensino de Ciências Naturais;
- ✓ Refletir o uso de modelos anatômicos nas aulas práticas de Anatomia Humana;
- ✓ Produzir modelos anatômicos humanos de baixo custo a partir de oficinas, com base em bibliografia teórica e prática, para alunos do oitavo ano do Ensino Fundamental;
- ✓ Avaliar o aprendizado após confecção e aplicação dos modelos;
- ✓ Analisar quanti-qualitativamente a eficácia e perspicácia dos modelos elaborados;
- ✓ Apontar os aspectos favoráveis das aulas práticas de Anatomia Humana para os estudantes do Ensino Fundamental;
- ✓ Desenvolver material didático que contribua para aulas práticas de Neuroanatomia.

2. REFERENCIAL **TEÓRICO**

2.1 Início do Estudo da Anatomia Humana: um breve histórico

Estudar Anatomia Humana significa compreender como as estruturas, que compõem o corpo humano, estão organizadas em seu interior através de cortes que possibilitam observá-las, micro e/ou macroscopicamente (DE MENESES, 2010; GRAY, 2012; MOORE, 2014).

Segundo Petrucelli (1997) os estudos em Anatomia Humana tiveram início na Grécia, por volta de 500 anos a.C. Porém, os primeiros registros conhecidos de uma dissecação (do latim *dis* = separar; *scare* = cortar) humana foi realizada no início do século III a.C., onde acredita-se que tenha sido realizada na Alexandria, apesar de Hipócrates de Cós ter sido o primeiro a escrever sobre Anatomia Humana no século V a.C. (MALOMO *et al.*, 2006; RUBSTEIN, 2008; ANYANWU *et al.*, 2011; MIYAZAKI, 2013).

Herófilo, da Calcedônia, foi o primeiro a realizar uma dissecação pública registrada, o qual era conhecido por muitos como o "Pai da Anatomia" (MALOMO *et al.*, 2006). Erasítrato de Chio, conhecido como "Pai da Fisiologia", foi responsável em realizar as primeiras descrições sobre as estruturas que compõe o Sistema Nervoso Central. Além disso, contribuiu para a expansão da medicina cardiovascular, concluindo que o coração não era o centro das emoções, mas sim uma bomba, e acredita-se que foi o responsável por identificar os vasos linfáticos do mesentério (CORDEIRO *et al.*, 2011).

Cláudio Galeno contribuiu bastante para o campo da Anatomia, apesar de não dissecar cadáveres humanos, apenas de animais, errando em inferir que as características humanas eram iguais às dos animais (MALOMO *et al.*, 2006; ANYANWU *et al.*, 2011).

Mais tarde, suas contribuições, realizadas através de anotações, observações e deduções em animais permitiram novos estudos, uma vez que na Idade Média a dissecação cadavérica não era uma prática, devido à grande influência religiosa (PRZYBYSZ, 2009; ARAÚJO JÚNIOR *et al.*, 2014). Apesar dos estudos em animais, Galeno desenvolveu um conhecimento anatômico com base no exame do esqueleto e da musculatura, concretizando as diferenças existentes entre os animais e os humanos, bem como um razoável conhecimento sobre a fisiologia do sistema circulatório, o qual lhe permitiu contestar os médicos da coleção hipocrática dizendo que nos vasos continham sangue e não ar (SINGER, 1957; REBOLLO, 2006; MIYAZAKI, 2013).

Com o Renascimento, os estudos da Anatomia Humana tornaram-se mais permissíveis a fim de se descobrir as causas da morte de integrantes distintos da sociedade, bem como a natureza das pestes que assolavam a época (MALOMO *et al.*, 2006; ARAÚJO

JÚNIOR *et al.*, 2014). Desta forma, o início de suas aulas práticas, com a dissecação de animais e humanos, tornou-se viável. A princípio este procedimento era realizado na casa de professores, e em seguida no Ocidente, nas universidades italianas, como foi o caso das universidades de Bolonha (SINGER, 1957; FRENCH, 1979; CALAZANS, 2013).

No século XVI, Andreas Vesalius tornou-se um marco com a retomada do avanço dos estudos anatômicos, o qual teve como base a dissecação humana, publicando a sua famosa obra *Humani Corporis Fabrica*, em 1543 (NAMORO, 1952; PETRUCELLI, 1997; VERSALIUS, 2002; ANYANWU *et al.*, 2011). Seus conhecimentos foram publicados através de desenhos precisos da Anatomia Humana permitindo que os demais anatomistas pudessem promover estudos melhor elaborados sobre a anatomia, tornando-a uma ferramenta de fundamental importância para a compreensão da Anatomia e Fisiologia Humanas (VERSALIUS, 2002; POTER, 2008; ANYANWU *et al.*, 2011). Vesalius enfatizou que os alunos de medicina deveriam ter um conhecimento, ímpar, da Anatomia Humana, fazendo com que esta credence fosse retomada (TAVANO, 2011).

Além do ensino e da aprendizagem, a Anatomia também está associada à história da arte, a qual teve início com características teatrais, onde as dissecações ocorriam dentro ou fora dos ambientes universitários, conhecidos como "Teatros Anatômicos", divididos de acordo com a hierarquia das universidades. Na primeira fileira ficavam os professores de Anatomia, os reitores, conselheiros, membros da Faculdade de Medicina e representantes da nobreza. Atrás destes ficavam os estudantes, seguidos dos espectadores leigos (BROCKBANK, 1968; ORLY, 1999). Os alunos só tiveram a oportunidade de dissecar corpos cadavéricos em instituições ou escolas particulares, sendo a de Windmill Street, fundada por William Hunter, a mais famosa (HILDEBRANDT, 2010).

Os corpos utilizados para o estudo da Anatomia Humana eram de condenados à prisão suprindo a necessidade dos laboratórios, com o objetivo de incentivar a dissecação e diminuir a criminalidade, uma vez que na época a dissecação era vista pior que a execução, em Londres (BROCKBANK, 1968; ORLY, 1999; ANYANWU *et al.*, 2011).

Com a chegada do século XVIII teve início a obtenção de material ilegal pelas faculdades, uma vez que a oferta tornou-se maior que a demanda e as instituições privadas atraíam um grande número de alunos com a proposta da dissecação (ANYANWU *et al.*, 2011; CALAZANS, 2013). Com isso, túmulos foram revirados, assassinatos foram realizados com o propósito de manter o estoque de material cadavérico para a realização dos estudos. Vários anatomistas receberam este tipo de material, porém o caso mais

famoso e macabro foi o de William Burke e sua companhia que assassinaram 16 pessoas para que pudessem utilizar estes corpos em aulas práticas de Anatomia Humana no início do século XIX (ANYANWU *et al.*, 2011; ORLY, 1999).

A Anatomia Humana tornou-se uma disciplina de estudo no século XVIII, quando apareceram formas de conservar peças retiradas dos corpos que as permitiam ser expostas por mais tempo, e no século XIX foi introduzida de maneira definitiva como componente curricular nos cursos de Medicina (TAVANO, 2011).

Nos Estados Unidos, a história da dissecação teve início por volta do ano 1765, com a inauguração da Escola da Filadélfia. Em 1870, com a proposta de diminuição de palestras e aumento da vivência em laboratórios, foi possível realizar uma reforma no ensino da Anatomia Humana naquele país, onde a análise do corpo humano tornou-se mais valiosa que o ensino baseado apenas nos conteúdos presentes em livros (HILDEBRANDT, 2010; FAZAN, 2011). Em meados do século XX adotou-se o *Uniform Anatomy Gift Act*, o qual reconheceu a doação de corpos, voluntariamente. Este ato foi reformulado em 1987, tornando ainda mais claro que o desejo do doador é irrevogável (FAZAN, 2011).

No Brasil, o estudo da Anatomia Humana teve início com a chegada da família real portuguesa em 1808, seguida da fundação da Primeira Escola de Medicina do Brasil, em Salvador, Bahia. Com ela foi fundada a Escola de Cirurgia por D. João VI no Hospital Real de Salvador (BELEM, 2008). Em novembro do mesmo ano, no Rio de Janeiro, foi criada a Segunda Faculdade de Medicina do Brasil (NEVES *et al.*, 2005).

2.2 O Ensino de Ciências nas Escolas Públicas Brasileiras no Ensino Fundamental

O Ensino das Ciências foi implantado nas séries do ensino fundamental em 1961, através da Lei de Diretrizes e Bases. Porém, nesse período o ensino foi atribuído apenas às duas últimas turmas ginasiais, as antigas 7ª e 8ª séries. Com a Lei nº 5.692 de 1972, dez anos depois, a disciplina de Ciências passou a ser obrigatória em todas as turmas do ensino fundamental I, antigo 1º grau (BRASIL, 1998).

No início do ensino das Ciências, o professor era tido como o referencial básico do conhecimento e transmissor desse. As aulas eram ministradas apenas no formato expositivo dentro de uma concepção em que o saber científico era indiferente, sendo inquestionável. Na ocasião, como alternativas de ensino-aprendizagem, havia apenas o professor e os livros didáticos (BRASIL, 1998).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998) o objetivo da disciplina de Ciências no ensino fundamental é permitir que o aluno vivencie o que se é

tido como conhecimento científico a partir de observações. Neste ínterim, a disciplina permite a elaboração de hipóteses que podem ser testadas (sendo aceitas ou refutadas) e abandonadas quando necessário, redescobrimo conhecimentos.

Assim, com o passar dos anos, o Ensino das Ciências modernizou-se e houve a necessidade de que a mesma não fosse apenas indiferente, mas sim formativa levando ao aluno ser ativo no seu ensino-aprendizado, através de aulas práticas vivenciadas em laboratórios, ou salas de aula, fazendo com que esta abordagem apresente-se como um importante elemento para o conhecimento adquirido. Porém, estas atividades devem ser apresentadas aos alunos com amplas atitudes investigativas, gradativamente, onde os conteúdos e conceitos devem ser apresentados do mais simples ao mais complexo, pois do contrário a aprendizagem não se apresenta eficaz diante do conhecimento científico (BRASIL, 1998; MALAFAIA *et al.*, 2010; DA SILVA *et al.*, 2014).

Desta forma, a necessidade de ofertar atividades pedagógicas, focando no método científico torna-se uma forma inovadora de trazer modificações ao ensino das Ciências, antes meramente expositiva. Neste sentido, levar ou conduzir o estudante ao conhecimento do método científico, apresenta-se como uma proposta investigativa e experimental (BRASIL, 1998).

Para que isso aconteça com êxito, faz-se importante que o professor do Ensino Fundamental esteja preparado para promover este tipo de método junto aos seus alunos, uma vez que, nem todas as escolas públicas possuem ambiente adequado para realizar estes tipos de atividade, o laboratório, já que ele, o professor, pode ser o facilitador do processo de ensino-aprendizagem valorizando o relacionamento interpessoal e superando eventuais obstáculos (ANDRADE; MASSABNI, 2011; DA SILVA *et al.*, 2014; MALAFAIA *et al.*, 2014).

Na falta do referido ambiente e eventuais obstáculos, alternativas podem ser aplicadas no dia a dia escolar. A sala de aula é um ambiente em que se podem realizar aulas práticas, permitindo que o aluno saia de seu cotidiano, levando-o a despertar o conhecimento científico diante do que está sendo exposto e trabalhado pelo professor naquele momento (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

É notório que, para as aulas de Ciências se tornarem eficazes, é importante que um conjunto de fatores contribuam para que haja esse sucesso mútuo, desde a cooperação do aluno com o professor, e vice-versa, quanto o apoio da escola e de todos que nela estão envolvidos. Muitas vezes, para elaborar atividades práticas, ou aulas alternativas,

necessita-se do apoio da instituição a fim de permitir a obtenção de materiais, ou até mesmo a aquisição de meios que possibilitem e viabilizem a proposta lançada pelo professor (CAON, 2005; ANDRADE; MASSABNI, 2011). Porém, deve ser enfatizado que, para que isso aconteça, o professor responsável deve colocar, em seu planejamento, as formas em que trabalhará sua disciplina durante o ano, permitindo o acesso aos gestores da escola, os quais poderão adquirir as necessidades solicitadas pelo referido professor.

Na maioria das escolas públicas brasileiras, para o Ensino de Ciências, é adotado o método tradicional, sendo apresentado ao aluno apenas a forma expositiva. Diante disso, percebe-se que o que o preconizado pelos PCN (BRASIL, 1998) não está sendo posto em execução por diversos motivos.

De acordo com Lima e Vasconcelos (2006) estas formas sugeridas deparam-se com limitações diárias neste grupo de escolas, como é o caso de metodologias inadequadas; defasagens sociais, no qual os alunos possuem problemas familiares, acesso limitado a livros, *sites* e quaisquer outros meios de informação, comprometendo assim que este indivíduo torne-se o agente ativo de seu ensino-aprendizado; salas super-lotadas; não valorização profissional, algo que já se é debatido ao longo dos anos, mas nada tem sido feito; e a defasagem na estrutura física, onde escolas apresentam-se em más condições de uso, muitas vezes.

Ainda de acordo com os autores supracitados, professores bem preparados para enfrentar tais problemas diários, são de extrema importância, atuando com o objetivo de buscar alternativas que possam saná-los apresentado diariamente nas escolas, encontrando possibilidades de mudança e meios que preconizem questionamentos voltados a Ciências, Tecnologia e Sociedade, as famosas CTS. Para que isso aconteça, as instituições de ensino superior devem promover graduações firmadas na elaboração de habilidades e competências, e com uma oferta na formação constante de graduados, estreitando assim o caminho entre o ensino básico e a universidade, e fortalecendo os laços na pesquisa de interesse comum.

É perceptível que o Ensino de Ciências em escolas públicas brasileiras perpassa por situações que dizem respeito a diversas esferas/fatores que comprometem o ensino-aprendizado do aluno, indivíduo mais prejudicado diante de tudo isso. Cabe as políticas públicas promoverem proposta de valorização do docente, permitindo-lhe um incentivo, promovendo melhores didáticas, até mesmo para que ele possa investir em si; reestruturação nos estabelecimentos de ensino; estímulo aos estudantes que, muitas vezes,

encontram-se desestimulados com a ida à escola, geralmente vista como um incômodo, ao invés de ser prazerosa; locais adequados para a realização de aulas alternativas, quando necessário; apoio da gestão escolar, dando suporte às ideias fornecidas e elaboradas pelos professores; e, não menos importante, professores devidamente preparados, permitindo que estes desenvolvam atividades que encantem os alunos com aulas muito mais prazerosas, muitas vezes lúdicas.

2.3 O uso de aulas práticas no ensino das Ciências Naturais

O ensino da ciência básica é essencial na promoção de um processo de aprendizagem compreensivo e que possibilite o alcance do objetivo prático de seus conteúdos. É, pois, de extrema importância, o reconhecimento e suporte às pesquisas na área educacional que visem criar um ambiente onde ideias são compartilhadas dentro e fora da sala de aula. Desta forma, direcionando testes e elaborando teorias a partir de um somatório de instrumentos que estimulem o diálogo entre as ciências e oportunizem a aplicação de diferentes metodologias (FORNAZIERO *et al.*, 2010).

A vivência das Ciências Naturais, a integralização de aulas práticas que ofereçam ao aluno um contato direto com a realidade fazendo-o entender o mundo que o circunda a partir de sua experiência de vida e da assimilação do conhecimento científico, mostra-se como fator alvo em seu processo de agente ativo no seu próprio aprendizado, e não apenas um mero expectador (FORNAZIERO *et al.*, 2010; JÚNIOR, 2011; DE LIMA; GARCIA, 2011).

Para assumir, necessariamente, a responsabilidade de completar a educação básica, deixando de ser simplesmente preparatória para o ensino superior, as práticas pedagógicas, especialmente em termos de conteúdos da Anatomia Humana, devem desenvolver conceitos inter-relacionados que possibilitem ao aluno uma visão sistêmica do corpo humano, capacitando-o para enfrentar diversas situações-problema e até mesmo para solucioná-las (ALVES; OLIVEIRA, 2009).

Entende-se como aula prática aquela na qual a teoria é colocada em execução, fugindo da rotina, onde os alunos constatarem conhecimentos teóricos através do manuseio de objetos, substâncias, modelos e instrumentos construindo conhecimentos relacionados através da sua participação ativa na sala de aula, deparando-se com uma forma científica de explicar e compreender o que antes era, para eles, apenas senso comum (LEITE *et al.*, 2005; ARAÚJO, 2008).

Ao promover a aprendizagem dos sistemas orgânicos do corpo humano, as ciências biológicas agregam informações indispensáveis à preservação da vida e manutenção da saúde, sendo desta forma, indiscutivelmente, importante à existência de uma esquematização prática de aulas que incluam, até mesmo, visitas a laboratórios para visualização de cadáveres, possibilitando o conhecimento realístico do corpo, sua fisiologia e patologias (COSTA *et al.*, 2013).

As aulas práticas despertam a curiosidade e, conseqüentemente, o interesse do aluno, facilitando a observação dos conteúdos estudados nas aulas teóricas, muitas vezes não esclarecidos, e promovendo a interação com as montagens de instrumentos específicos que normalmente não se tem contato em um ambiente com um caráter mais informal (ANDRADE; MASSABNI, 2011; VIEIRA *et al.*, 2013; MARQUES; SILVA, 2013; CÂNDIDO *et al.*, 2015). Segundo Peticarrari *et al.* (2011), a associação entre teoria e prática mostram-se importantes no processo de aprendizagem dos alunos.

Assim, atividades interdisciplinares que abordem temas comuns, em diversas áreas, contribuem para um enriquecimento do aprendizado do aluno, o qual não o constrói sozinho, mas sim em interação com outros colegas, com professores e com o cotidiano (BONATTO *et al.*, 2012).

Desta forma, este tipo de estratégia, com diferentes métodos de ensino-aprendizagem, surge do progresso contínuo da educação. Este, além de estabelecer adaptações pedagógicas, exige qualificação profissional por parte dos educadores, para que possam ser capazes de vencer os limites da aula expositiva e provoquem a motivação dos estudantes na formação do próprio conhecimento, implementando nas salas de aulas, várias práticas relacionadas à teoria que beneficiem o ensino-aprendizagem dos alunos (CARVALHO, 2008; ANDRADE; MASSABNI, 2011). Com isso, é de extrema importância que os professores estejam dispostos a mudarem a sua visão em relação ao conhecimento das ciências, se adequando e construindo processos de ensino-aprendizagem que busquem uma educação científica mais eficaz, formando cidadãos mais críticos sobre a ciência, a tecnologia e a sociedade (LIMA; VASCONCELOS, 2006; CAMPUS NETO *et al.*, 2008; BATISTA; ARAÚJO, 2015).

Métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, aulas de campo, diferentes fontes textuais na obtenção e comparação das informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são obtidos ao se estudar, apenas, por um livro teórico (PINTO, 2009;

ANDRADE; MASSABNI, 2011; COSTA *et al.*, 2013; MARQUES; SILVA, 2013; LIMA; BRAGA, 2014).

Ciências Naturais é, contudo, uma área na qual a prática não se desvincula da teoria. As aulas práticas devem ter caráter investigativo que demonstre o reconhecimento, por parte dos alunos, da construção do pensamento científico, estimulando a curiosidade sobre o mundo natural. Desta forma, permite aprender como abordar e como desenvolver soluções para problemas complexos, enquanto os professores, através de estratégia didática e execução de projetos pedagógicos, auxiliam a construir, com os alunos, uma nova visão sobre um mesmo conteúdo, construindo o conhecimento acerca de diversos temas (LEITE *et al.*, 2005).

A prática didático-pedagógica dos conteúdos da Anatomia Humana para estudantes do Ensino Fundamental exige abordagem interdisciplinar que contribua com a construção de uma visão crítica e criativa. A execução desta tarefa, entretanto, na maioria das vezes, é dificultada pela falta de condições concedidas às disciplinas de ciências e biologia, nessa etapa da Educação Básica. A escassez de laboratórios, a inexistência de equipamentos e as dificuldades para obtenção de materiais didático-pedagógicos, além da carga horária reduzida, forçam professores a planejar suas aulas de forma expositiva, apenas com conteúdo teórico. Por outro lado, é reconhecida a necessidade de aulas práticas, interativas e experimentais para maior compreensão e aproveitamento dos assuntos discutidos nessas disciplinas (COSTA *et al.*, 2013).

A aplicação de métodos de ensino-aprendizagem - meio em que facilita o aluno a atingir os seus objetivos fixados (MORIN, 2004) - da Anatomia Humana na Educação Básica, como um meio alternativo diante da falta de material, constata a ruptura com os métodos tradicionais de ensino, provocando a motivação dos estudantes a serem os principais agentes em seu processo de aprendizado (FORNAZIERO *et al.*, 2010).

2.4 Métodos no Ensino-Aprendizagem da Anatomia Humana

O ensino da Anatomia Humana, durante anos, tem sido através de exposições teóricas, muitas vezes consideradas monótonas, seguidas de exposições práticas, no ensino superior. Em sua vivência, a disciplina é conhecida pelas estruturas infundáveis e nomenclaturas complexas que levam o aluno a encontrar diversos problemas em toda sua vida (FONTELLES *et al.*, 2006).

A fim de trazer novas formas e alternativas de ensino a disciplina, vem-se estudando novos meios que possam contribuir, de forma mais prazerosa e lúdica, para o seu ensino-aprendizagem como proposta inovadora dentro dos cursos de Ciências da Saúde (SILVA *et al.*, 2001). Com isso, viabiliza as aulas práticas sem material cadavérico, já que atualmente, a lei sancionada no dia 30 de novembro de 1992, de número 8.501, destina cadáveres não reclamados para pesquisa nos cursos de medicina e demais cursos de saúde (BRASIL, 1992). Porém, este material cadavérico tem sido destinado apenas a cursos de medicina, deixando os demais cursos de Ciências da Saúde de lado ou descobertos, mesmo com este tipo de material sendo destinado a esses cursos (QUEIROZ, 2005).

Além da falta de material cadavérico, quando este existe e está disponível, a dissecação apresenta-se difícil, uma vez que a preparação das peças cadavéricas é um processo artesanal que demanda conhecimento anatômico, tempo e paciência para expor as estruturas a serem evidenciadas de forma estética e agradável para o desenvolvimento de aulas práticas eficazes, visando à aprendizagem do aluno (RODRIGUES, 2005; RAMOS *et al.*, 2008)

Assim, diante desta problemática vivenciada em distintas instituições de Ensino Superior, novas alternativas para o ensino da Anatomia Humana vem sendo pesquisadas como uma proposta de suprir a falta de material cadavérico, bem como, de facilitar o entendimento e a compreensão das diversas estruturas anatômicas que compõem o corpo humano (SALING *et al.*, 2007; FORNAZIERO *et al.*, 2010; NEVES, 2010).

Hoje em dia, além do uso de livros teóricos, peças cadavéricas e livros atlas, o ensino-aprendizado está sendo enriquecido por alternativas como modelos anatômicos sintéticos, *sites* de redes sociais como o Facebook e o Youtube, uso de laboratórios interativos, atlas eletrônico interativo, peças teatrais, utilização de roteiros de aulas práticas e confecção de modelos anatômicos com materiais de baixo custo, favorecendo melhor compreensão e entendimento de todas as estruturas, localizações e funções dos diversos órgãos e sistemas que compõem o corpo humano (SILVA *et al.*, 2001; BUCAREY; ÁLVAREZ, 2006; SALING *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2012; JAFFAR, 2012 e 2014; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2014a e 2014b; ATTARDI; ROGERS, 2015; GUY *et al.*, 2015; SHOEPE *et al.*, 2015).

Estas propostas podem ser utilizadas em cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas preparando os futuros professores de Ciências e Biologia a trabalharem com

alternativas lúdicas em sala de aula, sendo uma forma inovadora e diferente de se estudar o corpo humano (ORLANDO, 2009).

2.5 Modelização como Alternativa de Ensino-Aprendizado do Corpo Humano

Como já apresentado, é notório que aulas práticas contribuem para um melhor ensino-aprendizagem de alunos no Ensino Fundamental. Porém, poucas são as escolas, públicas e/ou particulares, que possuem, em seu projeto político pedagógico, atividades práticas associadas às aulas teóricas, corroborando com o que foi estudado em sala de aula (ANDRADE; MASSABNI, 2011; DUSO *et al.*, 2013).

Também é relatado na literatura que os alunos se sentem muito mais interessados em aprender, quando estas aulas teóricas tornam-se dinâmicas e que demonstrem a eles um sentido para o assunto que está sendo estudado. Assim, abordagens pedagógicas alternativas, lúdicas e com um sentido no dia a dia do estudante mostra-se como uma boa alternativa para sanar problemas, hoje em dia, encontrados em sala de aula, como a desmotivação e a indisciplina (ORLANDO *et al.*, 2009).

Prender a atenção do aluno com atividades alternativas (como aulas dialogadas, aulas menos livrescas e mais direcionadas aos conteúdos de forma prática, aulas extra-classe, modelização, entre outras alternativas) mostra-se como um bom caminho para o sucesso em seu desempenho em sala de aula, bem como a conquista do professor com os conteúdos vivenciados. É atribuição do professor, buscar meios alternativos que tornem as aulas menos "livrescas" e mostre ao aluno um motivo, real, daquilo que ele está estudando, buscando explicações apropriadas que os direcionem ao aprendizado, evitando o desinteresse pelos estudos, uma vez que o professor é a peça fundamental nesse processo (GILBERT *et al.*, 2000; PAZ *et al.*, 2005; FILHO CUSTÓDIO, 2007; ORLANDO, *et al.*, 2009; MALAFAIA, *et al.*, 2010; DA SILVA, *et al.*, 2014).

Para que estas aulas tenham um sentido para o aprendizado, o uso de meios alternativos em sala, que fujam da rotina meramente expositiva, apresenta-se como uma alternativa na conquista do aprendizado dos alunos como apresentado por Orlando *et al.* (2009) e pelos alunos entrevistados por Cândido *et al.* (2015) em uma escola estadual paraibana.

No estudo do corpo humano, por exemplo, faz-se necessário o uso de modelos sintéticos em sala de aula, ou em um lugar apropriado, como um laboratório. Porém,

adquiri-los requer que a instituição de ensino faça investimentos altíssimos, impedindo assim que esta viabilidade seja possível (VIEIRA *et al.*, 2013; DA SILVA *et al.*, 2014).

A modelização, desta forma, apresenta-se como uma alternativa viável, a fim de promover um ensino-aprendizagem eficaz. Segundo Duso *et al.* (2013), a modelização é um processo de elaboração de modelos ou se refere à aquisição de modelos já elaborados e aceitos como um caminho alternativo no aprendizado, podendo ser realizado em sala de aula através de modelos representacionais.

Desta forma, surge a possibilidade em confeccionar modelos anatômicos humanos, onde o professor pode conduzir aulas práticas, diárias ou semanais, que irão permitir, ao aluno, uma vivência diferente do que se é abordado em seu dia a dia. Com esta atividade, o aluno deixa de ser um agente passivo de seu aprendizado e passar a ser um agente ativo, conquistando-o, em determinados assuntos, de uma forma didática, lúdica e interativa, além de estreitar um relacionamento interpessoal com o professor (GIOPPPO *et al.*, 1998; ORLANDO *et al.*, 2009; LÓPEZ, 2011; DA SILVA *et al.*, 2014).

Para que não se tenha tanto gasto com a elaboração deste tipo de material, a literatura mostra que podem ser utilizados materiais de baixo custo como *biscuit*, cola branca, barbantes, tintas de diversas cores e de diversas marcas, caneta, isopor, lápis, os quais podem ser facilmente adquiridos em qualquer livraria a valores monetários muito baixos, levando a uma confecção fidedigna com as estruturas reais ou sintéticas, no ensino do corpo humano (ORLANDO, *et al.*, 2009; BESERRA; BRITO, 2012; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2014; DA SILVA *et al.*, 2014).

Além de promover estas viabilidades para os alunos, permitindo-os serem agentes ativos de seu próprio conhecimento, este tipo de alternativa pedagógica contribui para a aquisição, artesanal e artística, de materiais que poderão ser utilizados em aulas futuras pelo professor e até mesmo pelo próprio aluno, a fim de sanar possíveis dúvidas que possam aparecer durante a construção de seu ensino-aprendizagem, tanto dentro do conteúdo do corpo humano, como em qualquer outro conteúdo dentro das ciências (SOUZA JÚNIOR, 2010; DUSO *et al.*, 2013; DA SILVA, 2014; BELL; EVANS, 2014).

Além do ensino prático, dinâmico e alternativo promover ao aluno um conhecimento mais coerente e significativo com o mundo fora da escola, esta forma de aprendizado lhe permite ser um conhecedor de seu próprio corpo, de seu próprio organismo, consentindo-lhe um policiamento, de forma mais eficaz, com a sua própria saúde e das pessoas que o rodeiam.

Desta forma, trabalhar meios alternativos com alunos de Ensino Fundamental no Ensino das Ciências, mostrando-lhes um sentido para o aprendizado, de forma dinâmica e lúdica, apresenta-se como uma das maneiras mais bem sucedidas, hoje em dia, no ensino de diversas áreas dentro das ciências, em especial, no ensino do corpo humano.

3. RESULTADOS

Esta dissertação foi construída ao longo de dois anos de leituras teóricas, aplicabilidades práticas e ações lúdicas e interativas com alunos do ensino fundamental e do ensino superior, cujo objetivo foi desenvolver alternativas que contribuíssem para um melhor aprendizado do corpo humano e da Anatomia Humana. A ordem escolhida para a apresentação dos capítulos seguiu uma ordem cronológica na elaboração das pesquisas que culminou nesta dissertação.

Os resultados estão divididos em três capítulos, compostos por três artigos, produzidos durante o período da construção desta dissertação.

No primeiro capítulo, foi realizada uma revisão de literatura a fim de encontrar, nas bases de dados científicas especializadas, meios alternativos que contribuíssem para o ensino-aprendizagem do corpo humano e da Anatomia Humana. Nele, é apresentado o artigo que foi submetido para análise da Revista Ibero-americana de Estudos em Educação no dia 12 de outubro de 2014, a qual aguarda-se designação. Ressalta-se que o artigo foi apresentado conforme as normas editoriais da referida revista.

No segundo capítulo, trabalharam-se meios alternativos de ensino do corpo humano, através do conhecimento da Anatomia Humana, com atividades lúdicas e interativas, com alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola pública estadual da cidade de Petrolina. O artigo foi submetido para análise da Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) no dia 16 de junho de 2015, o qual está em avaliação. Novamente ressalta-se que o artigo foi apresentado conforme as normas editoriais da referida revista.

No terceiro capítulo, realizou-se a confecção de modelos neuroanatômicos, a partir de material de baixo custo, com alunos de monitoria da disciplina de Neuroanatomia, do curso de Fisioterapia da Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, a fim de obter material para aulas práticas, do referido componente curricular, e que contribuísse para o ensino-aprendizado do mesmo, classificado pelos alunos como um dos mais complexos do ciclo básico. O artigo foi enviado para o Journal Morphological Science no dia 10 de setembro de 2015, cujo o texto do capítulo seguiu as normas deste periódico.

3.1 Capítulo I - Artigo 1

USO DE ROTEIROS DIDÁTICOS E MODELOS ANATÔMICOS, ALTERNATIVOS, NO ENSINO-APRENDIZAGEM NAS AULAS PRÁTICAS DE ANATOMIA HUMANA

Moraes, GN; Schwingel, PA; Silva Júnior, EX

RESUMO

O processo ensino- aprendizagem apresenta- se complexo e difícil no que diz respeito à Anatomia Humana. Com isso, o aprimoramento de recursos didáticos aplicado ao ensino desta disciplina, mostra- se como uma tendência satisfatória e estimula a participação do aluno como sujeito ativo na busca por novas informações, dando suporte indispensável ao processo ensino- aprendizagem. O objetivo do estudo foi de verificar a existência e utilização de roteiros didáticos e modelos anatômicos nas aulas práticas de Anatomia Humana. O estudo constituiu- se de uma revisão sistemática descritiva, desenvolvida com produção científica indexadas nas bases eletrônicas de dados do LILACS, MEDLINE e SCIELO; assim como em anais de congressos brasileiros. Dentre os 17 artigos encontrados, 9 abordavam o uso de modelos anatômicos, 7 mostravam outros métodos utilizados e, apenas 1 sobre a utilização de manual didático em aula prática desta disciplina. A partir do estudo, pode- se observar que o uso de roteiros didáticos para o ensino em aulas práticas de Anatomia Humana é um método inovador e que a utilização de modelos anatômicos, alternativos, vem mostrando resultados positivos no processo ensino- aprendizagem. Porém, estes métodos, jamais, poderão substituir o uso do cadáver no ensino da referida disciplina.

Palavras-chave: Anatomia Humana, aprendizagem, ensino.

INTRODUÇÃO

A Anatomia Humana (AH) é uma disciplina básica para todos os estudantes ingressantes na área de saúde das universidades (KRUSE, 2004). O objetivo desta disciplina é o de compreender a nomenclatura e localização das estruturas específicas do corpo humano, correlacionando- as com as suas funções (BRAZ, 2009).

Atualmente, o ensino tradicional desta disciplina para os cursos de saúde, ocorre através de aulas teóricas predominantemente expositivas, seguidas de aulas práticas em laboratório apropriado. Em contrapartida, as aulas práticas favorecem a visualização, e identificação, das estruturas. Para tanto, o ensino desta disciplina vem sendo visto como um desafio, devido à complexidade das nomenclaturas e a dificuldade de visualização das estruturas, principalmente em aulas práticas, o que dificulta o entendimento para a maioria dos discentes (JUNIOR, 2014).

Diante da literatura, é reconhecida a importância de se criar métodos didáticos para o ensino prático da AH, para que haja um maior envolvimento dos alunos e uma maior assimilação e entendimento do conteúdo ministrado (LIMA E SILVA; SILVA; MACHADO, 2011). Essas novas ferramentas conduzem à melhoria de desempenho do aluno, já que facilitam o aprendizado de conteúdos considerados difíceis de compreender por meio de aulas expositivas, permitindo a construção efetiva do conhecimento (MOTA; MATA, AVERSI- FERREIRA, 2010).

Algumas alternativas vêm apresentando resultados e mostrando- se eficazes no que diz respeito a um maior envolvimento dos discentes nesta disciplina e, conseqüentemente um maior aprendizado (LIMA E SILVA; SILVA, MACHADO, 2011). Dentre elas tem- se o uso de cadáveres humanos dissecados, uma das mais utilizadas para o ensino da AH, assim como o uso de peças sintéticas (COSTA; FEIJÓS, 2009). Porém, faz- se necessário a criação e utilização de novas técnicas e materiais alternativos para o ensino da AH (MELO & PINHEIRO, 2010).

Nesse contexto, o uso de roteiro didático, assim como de modelos anatômicos para aulas práticas desta disciplina, são métodos que podem ser utilizados para facilitar o entendimento teórico- prático dos discentes, buscando melhores resultados no que diz respeito ao aproveitamento do conteúdo. Sendo assim, o estudo teve como objetivo realizar uma revisão de literatura a fim de verificar a existência e a utilização de roteiros didáticos e modelos anatômicos nas aulas práticas de AH.

METODOLOGIA

O estudo constituiu-se de uma revisão sistemática descritiva, desenvolvida com produção científica indexadas nas bases eletrônicas de dados do LILACS, MEDLINE e SCIELO; assim como em anais de congressos brasileiros. A pesquisa dos artigos foi realizada entre Fevereiro e Julho de 2014. A busca nos banco de dados foi realizada

utilizando as terminologias cadastradas nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS), como: manual, anatomia, ensino e aprendizagem; associados com outros termos como “métodos didáticos”, “modelos anatômicos”, “aula prática”. A seleção dos artigos foi feita a partir da análise dos títulos e resumos, sendo incluídos os que continham os descritores anatomia e manual, e também os que abordavam a utilização de algum método didático para o ensino da AH. Logo em seguida, foi realizada a leitura na íntegra dos artigos selecionados, buscando-se estudar e compreender os métodos didáticos utilizados para o ensino da AH e sua eficácia no aprendizado dos discentes, e dentre eles, a utilização de roteiros didáticos e modelos anatômicos em aulas práticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 17 artigos nas bases de dados consultadas que abordavam sobre os métodos didáticos para ensino-aprendizagem da disciplina de AH e, dentre estes 9 abordavam o uso de modelos anatômicos, 7 mostravam outros métodos utilizados e, apenas 1 sobre a utilização de manual didático em aula prática desta disciplina.

Fornaziero *et al.* (2009) afirmaram em seu estudo a necessidade de suscitar discussões e reflexões sobre a prática pedagógica para que haja uma melhoria na qualidade do processo de aprendizagem dos futuros profissionais de saúde a partir das reflexões sobre o ensino da AH no contexto atual. Abordando também a importância de incentivar avaliações de práticas docentes quanto a utilização de recursos tecnológicos pelo profissional da educação no ensino superior; assim como a inserção de metodologias inovadoras no processo de ensino- aprendizagem, propiciando alternativas para integrar e dinamizar as aulas da referida disciplina.

Adicionalmente, em decorrência das dificuldades em obter materiais de estudo para a disciplina, Montes e Souza (2010) em seu estudo, avaliaram a eficácia da implantação da disciplina optativa “Lições de Anatomia” para os alunos de graduação matriculados no curso de Medicina da Universidade Severino Sombra, no Rio de Janeiro. As aulas ministradas na disciplina envolviam exposição teórica seguida por abordagem prática, enfatizando a necessidade de integrar os conhecimentos anatômicos a situações clínicas. A partir do estudo puderam concluir o quanto é importante a interação docente-discente num processo contínuo de adaptação e de evolução para motivar os alunos a aprenderem de forma significativa, sendo eles os próprios atores do seu aprendizado.

Ademais, com a influência da tecnologia e, como resultado da internet, o uso de métodos modernos de ensino representa um desafio que envolve não só a introdução de tecnologias de informação e comunicação, mas também a interação docente- discente (LEDO; LUNA; MUNOZ & MACHADO, 2004). Sendo assim, o desenvolvimento dos recursos multimídia como vídeo aulas, software e verificação dos conteúdos online tornaram- se complementos úteis aos métodos tradicionais de ensino da AH (GUIRALDES; ODDÓ; MENA, 2001; SAXENA; NATARAJAN; O'SULLIVAN & JAIN, 2008).

Um dos métodos utilizados para o ensino da AH é o uso de peças cadavéricas, o qual de acordo com Costa e Lins (2012), mesmo que apenas para demonstração de estruturas anatômicas, é considerado indispensável ao processo de ensino-aprendizagem no estudo da AH; e seu manuseio é tido como uma forma de fortalecer a humanização dos futuros profissionais de saúde. Ademais, Machado, Biazussi e Silva (2012) desenvolveram um projeto com o objetivo de produzir peças anatômicas a partir de órgãos suínos, estimulando a prática de dissecação para os discentes e puderam concluir que esta prática fundamenta o discente de forma mais profunda e duradoura.

Em contrapartida, Souza Júnior (2010) e Junior *et al.* (2014) mostraram que quando não se tem a disponibilidade de cadáveres para o ensino da AH, a confecção e utilização de modelos didáticos sintéticos produzidos com material de baixo de custo pelos próprios discentes é positivo no processo de construção do conhecimento ocasionando uma melhor fixação das estruturas e do conteúdo. Modelos anatômicos são peças tridimensionais similares as peças cadavéricas que podem ser confeccionados pelos próprios alunos, permitindo assim uma melhor visualização e manipulação (LÓPEZ; SANDOVAL; GIMÉNEZ & ROSALES, 2011; MAUX; TORRES; RIBEIRO, 2005; PORTUGAL *et al.*, 2011; SALGADO; MORAES; BRITO, 2005); além de estimular a criatividade dos discentes e ocasionar uma melhor compreensão, assim como melhoria no processo de ensino- aprendizagem (NAYAK & RODENBAUGH, 2008; NAYAK & SOUMYA, 2009).

Ademais, Inzunza & Salgado (2011) em seu estudo compararam o valor prático do uso de modelos anatômicos com a utilização de peças cadavéricas, e observaram que o desempenho do aluno, com base em avaliação do conteúdo, foi maior quando utilizou- se os modelos anatômicos.

Porém, o uso de roteiros didáticos para ensino em aulas práticas de AH são escassos na literatura, sendo encontrado apenas no estudo desenvolvido por Silva e Brito

(2013) que teve por objetivo confeccionar manual de aula prática para o ensino da AH a ser utilizado nas aulas práticas no Departamento de Anatomia Humana da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Com a confecção deste material didático, os referidos pesquisadores alcançaram o objetivo de facilitar e inovar o processo de ensino da AH, efetivando e facilitando o processo de ensino- aprendizagem.

CONCLUSÃO

O ensino da AH tem se tornado um desafio para os docentes, e apesar da existência de alguns métodos alternativos, ainda são escassos os recursos didáticos que venham a estimular e facilitar a aprendizagem dos discentes. A partir do estudo, pode-se observar que o uso de roteiros didáticos para o ensino em aulas práticas de AH é um método inovador, visto que é escasso a sua utilização, sua confecção é de baixo custo e sua aplicabilidade facilita o processo ensino-aprendizagem, baseando-se em publicações científicas. Em contrapartida, apesar dos modelos anatômicos serem mais utilizados, sua confecção e aplicabilidade devem abranger mais universidades, visto que este tipo de material vem mostrando resultados positivos na literatura relacionado a assimilação do conteúdo. Portanto, a utilização de recursos didáticos, alternativos nas aulas de AH, são meios que estimulam o aluno a se interessar pela disciplina. Desta forma, facilita o ensino por parte dos professores, promovendo uma melhoria na qualidade do processo de ensino-aprendizagem nas instituições de ensino superior. Porém, estes métodos, jamais, poderão substituir o uso do cadáver no ensino da referida disciplina.

AGRADECIMENTOS

A toda a equipe do LABEPAH (Laboratório de Estudo e Pesquisa em Anatomia Humana) da Universidade de Pernambuco, *Campus Petrolina*.

ABSTRACT

The teaching and learning process is complex and difficult presented with respect to the human anatomy. Thus, the improvement of teaching resources applied to the teaching of this discipline, shows up as a satisfactory trend and encourages student participation as an active subject in the search for new informations, giving essential support teaching-learning process. The aim of the study was to verify the existence and utilization of teaching scripts and anatomical models in practicals classes of Human Anatomy. The study

was a descriptive systematic review, developed with scientific production indexed in electronic databases LILACS, MEDLINE and SciELO; as well as Brazilian proceedings. Among the 17 articles found, 9 showed the use of anatomical models, 7 showed other methods used, and only 1 on the use of didactic manual on classroom practice of this discipline. From the study, it can be observed that the use of teaching scripts for teaching in practical classes of Human Anatomy is an innovative method and the use of anatomical models alternative has shown positive results in the teaching-learning process. However, these methods, ever can replace the use of the corpse in the teaching of this discipline.

Keywords: Human anatomy, learning, teaching.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO JÚNIOR, J. P. *et al.* Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. *Medicina*, Ribeirão Preto, v. 47, n.1, p.62- 68, 2014.
- BRAZ, P. R. P. Método didático aplicado ao ensino da anatomia humana. *Anuário da produção acadêmica docente*, v. 3, n. 4, p. 303-310, 2009.
- COSTA, G. B. F.; LINS, C. C. S. A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v.36, n.3, p. 369- 373, 2012.
- COSTA, L. F.; FEIJÓS, A. G. S. Doação de corpos: estudo comparativo luso-brasileiro sobre a utilização do corpo humano para ensino e pesquisa. In: 5º Salão de Iniciação Científica, Porto Alegre. *Anais...*, Rio Grande do Sul: EDIPUCRS, 2009.
- FORNAZIERO, C. C. *et al.* O ensino da anatomia: Integração do corpo humano e do meio ambiente. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 34, n. 2, p. 290- 297, 2010.
- GUIRALDES, H.; ODDÓ, H.; MENA, B. *et al.* Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. *Revista Chilena de Anatomía*, v. 19, p.205-12, 2001.
- INZUNZA, H. O. & SALGADO, A. G. Evaluaciones prácticas objetivadas en anatomía. Diferencias de rendimiento en preguntas realizadas en modelos, preparaciones anatómicas y cadáveres. *International Journal of Morphology*, v. 29, n.2, p.490-5, 2011.
- KRUSE, M. H. L. Anatomia: a ordem do corpo. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 57, n. 1, p. 79-84, 2004.

- LEDO, M. V.; LUNA, O. C.; MUÑOZ, N. S. & MACHADO, A. S. Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Anatomía Humana. *Educación Médica Superior*, v.18, n.04, 2004.
- LIMA e SILVA, M. S.; SILVA, E. C.; MACHADO, H.A. Jogos educacionais como mediador de interação social e estímulo educacional: Olimpíadas de anatomia. In: VI Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Aracaju. Anais..., Sergipe, 2011.
- LÓPEZ, F. B.; SANDOVAL, M. C.; GIMÉNEZ, M. A. & ROSALES, V. P. Valoración de la actividad de modelos anatómicos en el desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. *International Journal of Morphology*, v. 29, n. 2, p. 568-74, 2011.
- MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M; SILVA, M. S. Produção de Material Didático Alternativo para Aula Prática de Anatomia Humana. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas. Anais..., Tocantins, 2012.
- MAUX, D. A. S. X.; TORRES, A. C.; RIBEIRO, A. S. C. *et al.* Representação da vascularização do membro superior através de modelo artesanal - recurso adicional às aulas práticas de anatomia. In: 57 Reunião Anual da SBPC, Fortaleza. Anais..., Ceará, 2005.
- MELO, E. M.; PINHEIRO, J. T. Procedimentos legais e protocolos para utilização de cadáveres no ensino de anatomia em Pernambuco. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 34, n.4, p. 315- 323, 2010.
- MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Estratégia de ensino- aprendizagem e anatomia humana para acadêmicos de medicina. *Ciências & Cognição*, v.15, n.3, p. 002-012, 2010.
- MOTA, M. F.; MATA, F. R.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Constructivist pedagogic method used in the teaching of human anatomy. *International Journal Morphology*, v. 28, n. 2, p. 369- 374, 2010.
- NAYAK, S .B. & RODENBAUGH, D. W. Modeling the anatomy and function of the pelvic diaphragm and perineal body using a "string model". *Advances Physiology Education*, v. 32, p. 169-70, 2008.
- NAYAK, S. & SOUMYA, K.V. A simple model to demonstrate the movements and the axes of the eyeball. *Advances Physiology Education*, v. 33, p.356-357, 2009.

PORTUGAL, H. S. P.; PALMA, P. C. R.; FRAGA, R *et al.* Modelo pélvico sintético como uma ferramenta didática efetiva comparada à pelve cadavérica. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v.35, n. 2, p. 502-506, 2011.

SALGADO, R. F. A.; MORAES, S. R. A.; BRITO, V. C. *et al.* Confecção de modelo artesanal para demonstração da inervação do membro superior: uma inovação no ensino da anatomia. In.: 57^a Reunião Anual da SBPC, Fortaleza. *Anais...*, Ceará, 2005.

SAXENA, V.; NATARAJAN, P.; O'SULLIVAN, P. S. & JAIN, S. Effect of the use of instructional anatomy videos on students performances. *Anatomical Sciences Education*, v.1, n.1, p.159-65, 2008.

SILVA, K. R. S.; BRITO, V. C. Manual de aula prática para o ensino de anatomia humana. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX – UFRPE, Recife. *Anais...*, Pernambuco, 2013.

SOUZA JÚNIOR, I. *et al.* Métodos de ensino-aprendizagem em anatomia humana: primeira etapa do programa institucional de bolsas acadêmicas (PIBAC) do IFPI/*Campus* Floriano. In CONNEPI, 5., 2010, Maceió. *Anais...*, Alagoas, 2010 p. 1-5.

3.2 Capítulo II - Artigo 2

Eficácia do uso de estratégias lúdicas, interativas e baratas para o ensino e a aprendizagem da anatomia humana entre estudantes do ensino fundamental

Effectiveness of using playful, interactive, and cheap strategies for teaching and learning human anatomy among elementary school students

Resumo

Ensinar anatomia humana no século XXI não é fácil. O ensino da anatomia depende, tradicionalmente em grande parte, da leitura e memorização de órgãos e sistemas, porém a memorização é vista como um dos métodos menos eficazes de ensino. Neste sentido, o uso de ferramentas educativas alternativas para o ensino e aprendizagem da anatomia humana no ensino fundamental, são obrigatórias. Os professores sentem a necessidade de desenvolver meios alternativos, baratos e envolventes, de ensino que utilizam atividades educativas, as quais estimulam o aluno ao conhecimento do assunto e que promova a melhoria no desempenho escolar. Desta forma, o objetivo deste estudo foi promover ferramentas de educação lúdicas, dinâmicas, interativas e baratas em aprender anatomia humana e avaliar a sua eficácia com alunos do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Universidade de Pernambuco (UPE) em Petrolina. Este é um estudo exploratório-descritivo, com abordagem quali-quantitativa realizada entre os alunos do oitavo ano do ensino fundamental. Participaram dois grupos de estudantes, os quais foram testados seus conhecimentos do sistema ósseo e os resultados foram comparados entre os grupos. Ambos os grupos realizaram visitas ao Laboratório de Anatomia Humana da UPE, participaram de uma palestra de biossegurança e tiveram aulas práticas com material cadavérico e modelos anatômicos sintéticos. O grupo controle (GC = 38), após as referidas atividades, continuou com suas aulas, normalmente, sem alterações; o grupo experimental (EXP = 39) recebeu oficinas de confecção de modelos anatômicos humanos do sistema ósseo utilizando material de baixo custo (isopor, bicult, barbantes e tintas coloridas) e participou de um concurso de desenhos. Depois da oficina o grupo experimental reportou que as aulas teóricas e práticas apresentaram-se como uma ferramenta de ensino que enriquece o trabalho de seu professor e facilita a compreensão do aluno, permitindo-os atuarem como agentes ativos de seu próprio aprendizado. A porcentagem de estudantes que relataram maior interesse em lições sobre o corpo humano era maior no grupo EXP (100,0% versus

81,1%, $p=0,02$). Por outro lado, a frequência de estudantes que se auto-relataram pouco ou nada estimulados para aprender anatomia humana foi maior no grupo CO (16,2% versus 2,6%; $p<0,05$). Não foram verificadas diferenças estatísticas em relação à satisfação geral com o ensino recebido. Em conclusão, a abordagem lúdica, dinâmica, interativa e barata foi mais eficaz do que o ensino tradicional para o ensino de anatomia humana entre os estudantes avaliados.

Palavras chaves: Anatomia, educação, ensino, métodos, aprendizagem.

Abstract

Teaching human anatomy in the 21st Century is not easy. Learning anatomy has traditionally depended largely on reading and memorization of organs and systems, but the memorization is seen as one of the least effective methods of teaching. In this sense, the use of alternative education tools for teaching and learning human anatomy in elementary school is mandatory. Teachers feel the necessity to develop alternative, cheap and engaging way, teaching using educational activities, which encourage the student to the knowledge of the subject and to promote improvement in school performance. Therefore, the aim of this study was to promote playful, dynamic, interactive, and cheap alternative education tools in learning human anatomy and evaluate its effectiveness with elementary school students from Application School of the University of Pernambuco at Petrolina. This is an exploratory-descriptive study with a quantitative and qualitative approach carried out among students of the third year of the elementary school. Two groups of students were tested on knowledge of the bone system and results compared between groups. Both groups were submitted visits in the Human Anatomy Laboratory of UPE at Petrolina, attended a lecture biosafety and had practical classes with cadaveric materials and synthetic anatomical models. The control group (CG = 38), after such activities continued with its classes, usually without change; the experimental group (EXP = 39) received workshops of making human anatomical models of bone system using low cost material (styrofoam, biscuit, string and colored inks) and participated in a drawing competition. After the workshop the experimental group reported that the theoretical and practical lessons are presented as a teaching tool that enriches the teacher's work and facilitates student understanding, allowing it to be active agent in learning. The percentage of students who reported higher interest in lessons about the human body was higher in the EXP group (100.0% versus 81.1%; $p=0.02$). In the other hand, the percentage of students

who self-reported little or nothing stimulated for learning human anatomy was higher in the CO group (16.2% versus 2.6%; $P < 0.05$). No statistical differences were observed in relation to overall satisfaction with the received teaching. In conclusion, the playful approach, dynamic, interactive and inexpensive was more effective than traditional teaching for teaching human anatomy among the evaluated students.

Key words: Anatomy, education, teaching, methods, learning

Eficácia do uso de estratégias agradáveis, interativas e baratas para o ensino e a aprendizagem da anatomia humana entre estudantes do ensino fundamental

INTRODUÇÃO

O conhecimento do corpo humano é essencial para a formação da consciência em saúde e manutenção da vida. A disseminação dessa ideia busca hoje favorecer a preservação da integridade pessoal e social a partir de sua introdução no meio educacional, onde se tratando especialmente da educação básica, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), alunos do oitavo e nono ano do ensino fundamental devem desenvolver a capacidade de compreender o organismo como um todo, interpretando as diferentes relações entre sistemas, órgãos, tecidos e processos celulares (BRASIL, 1998). Para tanto, como vertente das Ciências Naturais, o ensino da Anatomia Humana na educação básica exige a atribuição de sentido aos conteúdos de forma globalizada, permitindo uma relação íntima entre teoria e prática e valorizando as experiências cotidianas dos estudantes (LIMA; VASCONCELOS, 2006).

Sabendo-se que a referida fase escolar consiste em um período onde os estudantes vivenciam um constante processo de descobertas e curiosidades sobre o próprio corpo, a transmissão dos conhecimentos acerca de seus aspectos morfológicos e fisiológicos deve buscar alcançar o entendimento profundo desses indivíduos, sendo capaz de inseri-los na sociedade para abordagem de situações ou problemas cotidianos. As aprendizagens adquiridas na escola, deste modo, devem ganhar significado o bastante afim de serem utilizadas no trabalho e exercício da cidadania (SHIMAMOTO, 2004). Nesta perspectiva, o educador deve estar atento para evitar que o processo de ensino-aprendizagem fique limitado apenas a um somatório de fatos ou ideias sem que haja qualquer relação entre eles (NEVES, 2006). Sua função primordial é ser facilitador do acesso ao conhecimento, sendo

capaz de direcionar sua prática de acordo com a realidade em que atua, voltando seu olhar aos interesses e necessidades dos estudantes (BELOTTI; FARIA, 2010).

Contudo, a utilização de uma abordagem dinâmica e inovadora para discussões em sala de aula consiste em um desafio para a grande maioria dos professores. Alunos do ensino fundamental, especialmente da rede pública, frequentemente se deparam com metodologias de ensino que nem sempre promovem a construção efetiva do conhecimento (LIMA; VASCONCELOS, 2006). Essa realidade está normalmente associada a defasagens tanto no âmbito social, quanto na formação profissional do educador, que ao término da graduação não se preocupa em reciclar seus conhecimentos e sua maneira de lecionar (BELOTTI; FARIA, 2010). Há ainda as limitações de recursos didáticos, que somadas à sobrecarga de trabalho e à carência de laboratórios para aulas práticas, acabam gerando a dependência do uso do livro didático como principal instrumento de aprendizagem, não havendo a utilização de qualquer outra fonte para complementação das informações nele contidas (VIEIRA *et al.*, 2013). Essa dependência caracteriza a abordagem tradicional de ensino, em que o professor é tido como o centro transmissor unidirecional do conhecimento, enquanto o aluno atua como elemento passivo, devendo captar tudo o que lhe é ensinado, sem que haja a valorização de suas habilidades cognitivas e raciocínio prático (FORNAZIERO *et al.*, 2010).

Considerando os aspectos do contexto escolar evidenciado, o estudo propôs promover ferramentas de educação lúdicas, dinâmicas, interativas e baratas em aprender anatomia humana e avaliar a sua eficácia com alunos do ensino fundamental da Escola de Aplicação da Universidade de Pernambuco (UPE) em Petrolina.

METODOLOGIA

O estudo exploratório e descritivo, quali-quantitativo foi desenvolvido durante os meses de setembro a dezembro do ano de 2014 na Escola de Aplicação Professora Vande de Souza Ferreira, localizada no *Campus* Petrolina da Universidade de Pernambuco (UPE). A amostra da pesquisa foi composta por 77 estudantes do oitavo ano do ensino fundamental matriculados na referida instituição. Para firmação do acordo em participar do estudo, bem como pela preservação do anonimato individual, cada estudante, e seu respectivo responsável, assinaram o Termo de Assentimento e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respectivamente, estando em conformidade com a resolução nº

466/2012 do Conselho Nacional de Saúde. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UPE sob CAAE: 34051114.8.0000.5207.

Os estudantes voluntários foram divididos em dois grupos distintos, classificados como grupo experimental (EXP) e grupo controle (GC), aleatoriamente, para os quais foram ofertadas diferentes técnicas didáticas na abordagem dos temas referentes ao estudo do corpo humano dentro da disciplina de Ciências. O grupo EXP foi composto por 39 estudantes que recebiam apoio didático, prático, nas aulas de Ciências através da aplicação de atividades alternativas sugeridas pela equipe de pesquisadores; enquanto o GC era formado por outros 38 estudantes que seguiam as atividades habituais da disciplina de acordo com a aula expositiva padrão. Durante o período de desenvolvimento do estudo, o professor da disciplina de Ciências foi orientado a manter sua metodologia de ensino e sua ordem de aplicação dos conteúdos de forma igualitária para os dois grupos de estudantes envolvidos na pesquisa, visando evitar qualquer tipo de manipulação.

Após a divisão dos grupos, o desenvolvimento da pesquisa constituiu-se de três etapas. A primeira etapa consistiu na aplicação de um questionário inicial elaborado pelos próprios pesquisadores, aprovado pelo CEP e aplicado ao total de estudantes envolvidos – tanto do EXP quanto do GC –, com o intuito de avaliar e quantificar o nível de interesse dos alunos do oitavo ano pelo estudo do corpo humano.

A segunda etapa da pesquisa foi voltada para o grupo experimental. Após a resposta do questionário inicial, os alunos deste grupo passaram a frequentar oficinas práticas promovidas pelos pesquisadores. As oficinas oferecidas abordavam conteúdos da anatomia humana já trabalhados em sala de aula pelo professor de Ciências e pretendiam exercitar de forma lúdica e interativa os conhecimentos adquiridos pelos estudantes. A primeira oficina realizada, foi a visitação ao Laboratório de Anatomia Humana da UPE *Campus* Petrolina, onde os alunos tiveram a oportunidade de conhecer (através do contato visual) peças cadavéricas e representações sintéticas do corpo humano, esclarecendo dúvidas e questionamentos com os monitores de anatomia do próprio laboratório. Esta visitação foi precedida por uma palestra sobre Ética e Biossegurança em Laboratórios de Anatomia, visando a precaução de danos e acidentes no momento da exposição das peças.

A segunda atividade desempenhada com o grupo experimental, ainda na segunda etapa, exigiu dos alunos concentração e criatividade para a confecção de estruturas anatômicas com material de baixo custo (tais como biscoito, isopor, tinta colorida, cola, barbante,

pincéis e massa de modelar) baseando-se nas informações discutidas em sala e nas observações feitas no laboratório. O tema para ser trabalhado foi Osteologia, o qual foi sorteado aleatoriamente pelo professor da disciplina. Segundo Gray (2012) e Moore (2014) osteologia é definido como o estudo dos ossos. O material produzido durante a oficina de confecção foi posteriormente utilizado em aula para revisão dos temas estudados e representados nas peças. Em seguida foi realizada a parte lúdica do projeto, no qual foi desenvolvido um concurso de desenho com o tema sorteado, que finalizou as oficinas de forma descontraída por parte dos estudantes.

A terceira etapa do estudo foi realizada através da aplicação de um questionário final, novamente respondido pelo total de estudantes voluntários, o que incluiu ambos os grupos. Este último questionário objetivou avaliar, quantificar e, desta vez, comparar entre os estudantes, o interesse pelo estudo do corpo humano após a intervenção dos pesquisadores na turma que representou o grupo EXP.

Os dados coletados foram processados e analisados utilizando-se o programa SPSS (SPSS Inc., Chicago, IL, Estados Unidos da América, Release 16.0.2, 2008). Inicialmente os dados foram inseridos no pacote estatístico através de digitação dupla. Após consolidação e validação dos dados inseridos, utilizou-se a estatística descritiva. Dados categóricos foram apresentados em frequências absolutas e relativas. Os resultados estatísticos foram relacionados, individualmente, a cada questão. A transcrição dos relatos textuais foi utilizada para alicerçar os dados em concordância com o ponto de vista dos alunos.

RESULTADOS

Integraram o presente estudo alunos do oitavo ano do ensino fundamental da escola analisada separados em GC e EXP. Dos 38 alunos do GC, aproximadamente 53% (n=20) eram meninas, enquanto que dos 39 alunos da turma EXP, cerca de 44% (n=17) eram deste mesmo sexo ($p=0,427$). As idades variaram entre 13 e 15 anos nas duas turmas, sendo que as medianas (primeiro quartil - terceiro quartil) foram 13,0 (13,0 - 13,0) anos no GC e 13,0 (13,0 - 14,0) anos no EXP ($p<0,01$).

Conforme a metodologia proposta, as duas turmas receberam as oficinas de orientação, porém o grupo EXP foi sorteado para realizar visita ao laboratório de anatomia humana da UPE, participar das oficinas de modelagem de peças anatômicas e de desenhos anatômicos. Imediatamente após a realização do sorteio, a professora da turma procedeu a escolha do

assunto a ser trabalhado na oficina de modelagem, que foi osteologia. O grupo EXP foi dividido em subgrupos, sendo que cada subgrupo ficou responsável pela confecção de uma das três regiões anatômicas do corpo humano previamente escolhidas. Os quatro subgrupos confeccionaram modelos anatômicos das regiões do crânio, coluna vertebral (sacro e cóccix) e membro superior. Além disso, após a oficina de modelagem, esses alunos confeccionaram, de forma livre, desenhos anatômicos sobre o mesmo tema (osteologia) que foram utilizados em um concurso para escolha do melhor trabalho.

A tabela 1 apresenta separada por grupo a frequência de respostas do questionário inicial para as cinco questões norteadoras propostas.

Tabela 1. Frequência de respostas das cinco questões antes do tratamento experimental (n=77)

Questões norteadoras	GC (n=38)		EXP (n=39)		p- valor
	N	%	n	%	
	<i>Qual seu interesse pelo estudo do corpo humano?</i>				
Pouco interesse (1)	1	2,7%	0	-	
Interessado (2)	16	43,2%	23	60,5%	0,228
Muito interessado (3)	20	54,1%	15	39,5%	
<i>Qual a sua avaliação acerca dos assuntos da anatomia estudados até o momento nas aulas de Ciências?*</i>					
Excelente (1)	15	40,5%	8	21,6%	
Bom (2)	18	48,6%	20	54,1%	0,161
Gostaria de ter conhecido mais sobre alguns temas (3)	4	10,8%	9	24,3%	

As aulas de Ciências estão esclarecendo suas dúvidas em relação ao conhecimento das estruturas

e funções do corpo humano?

Sim (1)	22	59,5%	27	71,1%	0,292
Não (2)	15	40,5%	11	28,9%	

As aulas de Ciências estão estimulando o interesse pelo estudo da anatomia humana?

Sim (1)	36	97,3%	38	100,0%	0,308
Não (2)	1	2,7%	0	-	

Qual o seu nível de satisfação pelo estudo da anatomia humana?

Pouca (1)	0	-	2	5,3%	0,258
Moderada (2)	19	51,4%	22	57,9%	
Alta (3)	18	48,6%	14	36,8%	

*Um aluno da turma B não respondeu a referida questão.

A tabela 2 apresenta separada por turma a frequência de respostas do questionário final para as cinco questões norteadoras propostas. De acordo com as comparações, verificou-se que o GC apresenta percentual estatisticamente maior de alunos que reportaram menor interesse pelo estudo do corpo humano ($p < 0,02$) e que também se consideravam pouco ou nada estimulados pelo estudo da anatomia humana ($p = 0,05$), em relação aos alunos do grupo que recebeu a atividade experimental (EXP).

Tabela 2. Frequência de respostas das cinco questões após o tratamento experimental o tratamento experimental (n=77)

	GC	EXP	<i>p</i> -valor
Questões norteadoras	(n=38)	(n=39)	

	n	%	N	%	
<i>Qual seu interesse pelo estudo do corpo humano?</i>					
Pouco interesse (1)	7	18,9%	0	-	
Interessado (2)	20	54,1%	23	60,5%	0,017
Muito interessado (3)	10	27,0%	15	39,5%	
<i>Qual a sua avaliação acerca dos assuntos da anatomia estudados até o momento nas aulas de Ciências?*</i>					
Excelente (1)	15	40,5%	14	36,8%	
Bom (2)	16	43,2%	13	34,2%	0,406
Gostaria de ter conhecido mais sobre alguns temas (3)	6	16,2%	11	28,9%	
<i>As aulas de Ciências estão esclarecendo suas dúvidas em relação ao conhecimento das estruturas e funções do corpo humano?</i>					
Sim (1)	34	91,9%	37	97,4%	0,358
Não (2)	3	8,1%	1	2,6%	
<i>As aulas de Ciências estão estimulando o interesse pelo estudo da anatomia humana?</i>					
Sim (1)	31	83,8%	37	97,4%	0,050
Não (2)	6	16,2%	1	2,6%	
<i>Qual o seu nível de satisfação pelo estudo da anatomia humana?</i>					

Nenhum (1)	1	2,7%	0	-	0,529
Pouca (2)	3	8,1%	1	2,6%	
Moderada (3)	16	43,2%	18	47,4%	
Alta (4)	17	45,9%	19	50,0%	

*Um aluno da turma B não respondeu a referida questão.

Além da comparação entre frequências foi também realizada a comparação das medianas das respostas obtidas nas cinco questões pré e pós-teste (Tabela 3). Quando comparadas as medianas das respostas não foram verificadas alterações estatisticamente significativas entre os valores obtidos na comparação entre o GC e EXP. Por outro lado, na comparação entre os momentos de avaliação, verificou-se alteração estatisticamente significativa nos valores das questões 1, 3 e 4 para o GC e nos valores da questão 3 para o EXP. Neste sentido, O GC confirmou-se estatisticamente como tendo menor interesse pelo estudo do corpo humano (Questão 1) e também menor interesse pelo estudo da anatomia humana (Questão 4). Por sua vez, as duas turmas demonstraram que o esclarecimento de dúvidas (Questão 2) aumentou estatisticamente do momento inicial para o final das atividades.

Tabela 3. Comparação de medianas dos valores atribuídos as respostas das cinco questões antes e após o tratamento experimental (n=75)

Questões	Turma B (n=37)	Turma C (n=38)	p-valor
	Mediana (1Q-3Q)	Mediana (1Q-3Q)	
<i>Pré-teste</i>			
1	3 (2 - 3)*	2 (2 - 3)	0,268
2	2 (1 - 2)	2 (1,75 - 2,25)	0,078
3	1 (1 - 2)†	1 (1 - 2)§	0,295

4	1 (1 - 1) [‡]	1 (1 - 1)	0,311
5	3 (3 - 4)	3 (3 - 4)	0,215
<hr/> <i>Pós-teste</i>			
1	2 (2 - 3)*	2 (2 - 3)	0,369
2	2 (1 - 2)	2 (1 - 3)	0,298
3	1 (1 - 1) [†]	1 (1 - 1) [§]	0,588
4	1 (1 - 1) [‡]	1 (1 - 1)	0,104
5	3 (3 - 4)	3 (3,5 - 4)	0,904

*p=0,009 na comparação entre pré e pós

†p=0,001 na comparação entre pré e pós

‡p=0,025 na comparação entre pré e pós

§p=0,002 na comparação entre pré e pós

Por fim, verificou-se estatisticamente que o interesse pelo estudo do corpo humano esteve associado as atividades propostas de conhecimento da anatomia humana, uma vez que a interatividade e o lúdico, para a faixa etária envolvida, permitiram, aos alunos do grupo EXP uma abordagem inovadora ao conteúdo proposto, diferentemente do GC.

DISCUSSÃO

O presente estudo apresenta uma proposta de atividade experimental alternativa que visa a melhoria no processo ensino-aprendizagem de ciências para alunos do ensino fundamental II. Neste sentido, foi verificada redução, estatisticamente significativa, no interesse pelo estudo na anatomia humana na turma que não participou das atividades experimentais durante o decorrer da pesquisa. Além disso, ao final do período de avaliação, o nível de interesse pelo estudo da anatomia humana foi estatisticamente superior no grupo EXP em relação ao GC (100,0% vs. 81,1%). Sendo assim, a presente proposta didática se configura

como uma alternativa viável para que os alunos da faixa etária analisada continuem motivados e com melhor desempenho no ensino-aprendizagem da anatomia humana.

Pereira *et al.* (2007) realizaram um estudo em que implementou métodos de ensino alternativo na anatomia humana introduzindo tecnologias e analisou o impacto em que a estratégia, denominada de ensino combinado, ofereceu aos discentes. Na ocasião os pesquisadores trabalharam com alunos do curso de Biologia da Universidade de Pompeu Fabra, na Espanha. Utilizaram duas turmas de dois anos consecutivos, onde os alunos foram divididos em dois grupos, no qual um recebeu ensino tradicional e o outro o tratamento com o ensino combinado. A turma do ensino tradicional seguiu sua rotina diária, sem maiores alterações, mas com acesso a suporte de materiais na web e a impressão de materiais de apoio. Já na turma em que recebeu a estratégia experimental (ensino combinado), suas aulas foram substituídas por atividades informatizadas, seminários e atividades de resolução de problemas. Ao final do experimento, os pesquisadores puderam concluir que o grupo do ensino combinado foi favorecido com a proposta, proporcionando-lhes uma melhor aprendizagem no estudo do aparelho locomotor, em relação a turma que obteve o ensino tradicional.

O presente trabalho corrobora com os resultados dos pesquisadores supra-citados, pois a turma que recebeu o tratamento experimental, alternativo e lúdico, demonstrou uma melhor aprendizagem no ensino da anatomia humana. Apesar de, no presente estudo, as atividades terem sido desenvolvidas com alunos do ensino fundamental, e o experimento dos pesquisadores terem sido desenvolvidos com alunos do ensino superior, percebe-se que atividades alternativas no ensino da anatomia humana, que saiam da rotina, favorecem ao seu ensino-aprendizagem.

Para Gioppo, Cheffer e Neves (1998) dar ênfase às atividades de análise que, transmitam informações, permite mudar a perspectiva de ação em relação ao ensino da Ciência, propiciando a participação do aluno, sendo ele o agente ativo de seu ensino-aprendizagem, como pôde ser corroborado com o presente trabalho.

Estudos experimentais que abordem a mesma temática deste trabalho são escassos. Pesquisa conduzida utilizando as palavras-chave Ciências, Anatomia Humana, Modelos Anatômicos, Oficinas Didático-pedagógicas, Ensino Fundamental, Aulas Práticas em distintos sistemas eletrônicos de busca (PUBMED, Google Scholar, Scielo, etc.), resultou

em dezesseis estudos que abordam a temática ensino de ciências. Destes, onze foram conduzidos com alunos do ensino fundamental ou alunos com idades entre 07 e 15 anos, e seis com alunos do ensino médio. Entre estes últimos, apenas um tratava da confecção de modelos alternativos voltados para anatomia humana no ensino médio utilizando, inclusive, com recursos didáticos de baixo custo, e nenhum tratou da confecção de modelos sobre anatomia humana com ensino fundamental.

Lima e Vasconcelos (2006) buscando conhecer as principais dificuldades e metodologias de ensino de Ciências, analisaram professores da rede pública municipal do Recife e observaram que a maior parte dos entrevistados utilizavam o livro didático como único instrumento de ensino. Apesar dos autores não terem avaliado alunos, eles reportam que a falta de interesse destes foi o ponto forte citado pelos professores pesquisados como fato que lhes desestimulava, e assim perdiam o interesse em promover metodologias inovadoras e avaliações mais criativas. Moraes e Varela (2007) abordam motivos diversos que levam a desmotivação desses alunos no ensino fundamental como distração, ausência de realização de tarefas, esquecimento de material, brincadeira incessante com o material, dispersão. Porém, independentemente dessas constatações, é papel do professor ser o agente estimulador de alunos, os quais por motivos diversos perdem o interesse no aprendizado em sala de aula.

Belotti e Faria (2010) dizem que o professor precisa adaptar-se aos dias atuais, atualizando-se através de educação continuada que lhe seja dada de forma reflexiva, na busca de uma melhor atuação na aplicação de seu conhecimento no ensino aos seus alunos. Desta forma, os autores corroboram com Barreto (2005, p.03) o qual diz que "*o professor é um formador sendo autodidata, integrador, comunicador, questionador, criativo, colaborador, eficiente, flexível, gerador de conhecimentos, difusor de informação e comprometido com as mudanças desta nova era*". Ainda Bellotti e Faria (2010) citando Freire (1996, p.43), em sua afirmação "*pensando criticamente a prática de hoje e de ontem é que se pode melhorar a próxima prática*" salientam que o próprio professor, refletindo sobre as suas práticas pedagógicas poderá promover inovações em sua vivência que busque o interesse do aluno pelo seu aprendizado.

As dificuldades apresentadas pelos professores não se esgota facilmente, e novamente Lima e Vasconcelos (2006) trazem que diante das dificuldades apresentadas, os professores da educação básica consideram de extrema importância a educação continuada,

que deveria aproximá-los das Universidades, onde estas cumpram sua função de polo gerador de conhecimento aplicado à comunidade. Além dessa problematização, Vieira *et al.* (2013) verificaram também que muitos professores não fazem uso adequado dos laboratórios quando realizavam atividades práticas no ensino das ciências. Além disso, estudos demonstram a necessidade da utilização de ferramentas mais modernas no processo de ensino-aprendizagem de disciplinas consideradas complexas (CAMPOS; BORTOLLO; FELÍCIO, 2002; ORLANDO *et al.*, 2009; FARÍAS *et al.*, 2011; JAFFAR, 2012; JAFFAR, 2014; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2014a; SILVA JÚNIOR *et al.*, 2014b; SHOEPE *et al.*, 2015). Por sua vez, Vieira *et al.* (2013) consideram que recursos tecnológicos utilizados, coerentemente, nas atividades práticas, mostram-se eficientes, sendo um importante facilitador do processo de ensino-aprendizagem, já que os alunos se mostram mais interessados pelas aulas práticas, com maior participação, integração e rendimento escolar.

Duso (2012) pôde observar o papel atribuído ao uso de modelos alternativos no ensino de ciências, particularmente, no ensino de Biologia para alunos do Ensino Médio, o qual permitiu possibilitar a este aluno compreender o corpo humano de forma integrada, uma vez que estes apresentavam dificuldades em associar o conteúdo ministrado com os conceitos trabalhados em sala de aula. Nesta proposta, o aluno era o agente ativo de seu próprio conhecimento, trabalhando na produção de seu próprio material de estudo em sala de aula com o professor. Nessa pesquisa (DUSO, 2012) utilizou-se material alternativo/reciclável para que os alunos pudessem produzir os seus, respectivos modelos. Com isso, foi possível observar que a produção de materiais alternativos para o ensino-aprendizagem da anatomia humana aproximou os alunos do conteúdo de forma mais clara, corroborando a teoria com a prática, assumindo, significativamente, a importância no desenvolvimento da aprendizagem em disciplinas como Biologia, sendo esta uma possibilidade no processo de ensino-aprendizagem. O autor ainda afirma que é importante a ocorrência deste tipo de discussão em diferentes níveis educacionais, sejam eles voltados a educação básica (ensinos fundamental e médio) ou à profissional (formação inicial e continuada de professores).

Neste sentido, a proposta do autor supracitado corrobora com o presente trabalho, onde deve ser dada importância nas atividades mais interativas, do que as meramente expositivas. Apesar do referido trabalho ter sido realizado com ensino médio,

diferentemente em relação ao presente estudo, percebe-se que os resultados foram muito semelhantes, enfatizando-se assim, que propostas ativas, interativas e lúdicas permitem aos alunos de diferentes níveis de graduação, compreender e absorver, de forma mais abrangente, um conteúdo, que a princípio, é apenas vivenciado de forma expositiva. Cabe ao professor buscar novas alternativas e maneiras diferentes de passar este mesmo conteúdo para o seu aluno. É importante que o professor busque inovações que surpreendam os seus alunos no dia a dia escolar, uma vez que, hoje em dia, esta vivência é tão desvirtuada diante de tantos meios presentes na mídia.

CONCLUSÃO

Conclui-se que técnicas de confecção de modelos anatômicos humanos permitem ao aluno uma participação ativa na construção de seu próprio conhecimento, permitindo-lhe corroborar o que é visto na teoria com a prática, havendo uma conexão clara no sentido de seu aprendizado. Estatisticamente, os resultados mostraram que atividades práticas, de forma lúdica e interativa, permitem um aprendizado mais dinâmico e conciso, fugindo das meras aulas expositivas empregadas pelos professores. Desta forma, o presente trabalho se configura como uma alternativa viável, onde alunos do ensino fundamental sejam motivados refletindo em um melhor desempenho no ensino-aprendizagem da anatomia humana. Por fim, considera-se que este conhecimento aprimorado do corpo humano poderá proporcionar ao estudante um melhor cuidado com sua própria saúde, bem como com a saúde de sua própria família.

REFERÊNCIAS

- BARRETO, C. C. (2005) **A relação professor-aluno**. Disponível em: <http://www.cintiabarreto.com.br/docs/relacaoprofessoraluno.pdf>. Acesso 20 de abril de 2015.
- BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. Relação Professor/Aluno. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 01, n. 01, p. 12, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAMPOS, L., M. L.; BORTOLO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, p. 47-60, 2003.

DUSO, L. O uso de modelos no ensino de biologia. In: XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - XVI ENDIPE, 2012, Campinas. **Anais...**, São Paulo: XVI ENDIPE, 2012. Disponível em: <<http://endipe.pro.br/2012/index.html>> Acesso em: 20 de janeiro de 2015.

FARÍAS, F. B.; MARCHANT, C. S.; MON, A. M. G.; VILLARROEL, P. R. Valoración de actividad de modelos anatómicos en el desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. **International Journal Morphological**, v. 29, n. 02, p. 568-574, 2011.

FORNAZIERO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V.; ARAUJO, J. C.; AQUINO, J. C. B. O Ensino da Anatomia: Integração do Corpo Humano e Meio Ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 02, p. 290-297, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 20 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar**, n. 14, p. 39-57, 1998.

GRAY, F. R. S. H.; GOSS, A. B. C. M. **Anatomia**. 29 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

JAFFAR, A. A. YouTube: An emerging tool in anatomy education. **Anatomical Science Education**, v. 5, n. 3, n. 158-64, 2012.

JAFFAR, A. A. Exploring the use of a facebook page in anatomy education. **Anatomical Science Education**. Sharjah v. 7, n. 3, p.199-208, 2014.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v.14, n.52, p. 397-412, 2006.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 01, n. 01, p. 01-15, 2007.

NEVES, I. P.; MORAIS, A. M. Processos de recontextualização num contexto de flexibilidade curricular - Análise da actual reforma das ciências para o ensino básico. **Revista de Educação**, v. 14, n. 2, p. 75-94, 2006.

NOBESCHI, L. **Introdução ao estudo da anatomia humana**. Instituto de Imagem em Saúde (CIMAS). Disponível em: <http://imagingonline.com.br/biblioteca/Leandro_Nobeschi/introducao-ao-estudo-da-anatomia-humana.pdf>. 2010. Acesso em: 03 de maio de 2015.

ORLANDO, T. C.; LIMA, A. R.; SILVA, A. M.; FUZISSAKI, C. N.; RAMOS, G. L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F. F.; LORENZI, J. C. C.; LIMA, M. A.; GARDIM, S.; BARBOSA, C. V.; TRÉZ, T. A. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 01 n. 01, p. 01-17, 2009.

PEREIRA, J. A.; LEGUEZUELOS, E.; MERÍ, A.; MOLINA-ROS, A.; MOLINA-TOMÁS, M. C.; MASDEU, C. Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. **Medical Education**, v. 41, n. 2, p. 189-95, 2007.

SHIMAMOTO, D. F. **As representações sociais dos professores sobre corpo humano e suas repercussões no ensino de Ciências Naturais**. 2004. 237 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

SHOEPE, T. C.; CAVEDON, D. K.; DERIAN, J. M.; LEVY, C. S.; MORALES, A. The ATLAS project: The effects of a constructionist digital laboratory project on undergraduate laboratory performance. **Anatomical Science Education**, v. 08, n. 02, p. 12-20, 2015.

SILVA JÚNIOR, E. X.; NASCIMENTO, I. Y. N.; DIAS, T. G.; SCHWINGEL, P. A. Elaboração de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da disciplina de neuroanatomia humana, a partir de material de baixo custo. In: I Congresso

Nacional de Educação - I CONEDU, 2014, Campina Grande. **Anais...**, Paraíba, p. 1-5, 2014a. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais-antecedentes.php>> Acesso em: 10 de março de 2015.

SILVA JÚNIOR, E. X.; MORAES, G. N. B.; DIAS, T. G.; RIBEIRO, L. P.; SCHWINGEL, P. A. Elaboração de roteiros para o ensino-aprendizagem nas aulas práticas das disciplinas de anatomia humana e neuroanatomia. In: I Congresso Nacional de Educação - I CONEDU, 2014, Campina Grande. **Anais...**, Paraíba, p. 1-5, 2014b. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anaisanteriores.php>> Acesso em: 10 de março de 2015.

VIEIRA, B. C. R.; LORENZONI, L. S.; GOBBO, S. D. A.; BRECHIANI, M. C. M.; SOUZA, M. H. A Importância da Experimentação em Ciências para a Construção do Conhecimento no Ensino Fundamental. **Enciclopédia Biosfera**, v. 09, n. 16, p. 2276-85, 2013.

3.3 Capítulo III - Artigo 3

Neuroanatomical structures manufacture: an alternative in the Practical Teaching of Neuroanatomy

Jéssica Gabriella Barros Falcão¹; Aline Araújo Gomes Sandes¹; Bruna Rocha Rodrigues¹; Isadora Yasmim Monteiro Nascimento¹; Paulo Adriano Schwingel²; Edivaldo Xavier da Silva Júnior^{3}*

University of Pernambuco, Department of Physiotherapy, Human Anatomy Teaching and Researching Laboratory - LABEPAH, BR-203, Km 2, s/n. - Campus Universitário. Vila Eduardo. Petrolina - PE. CEP 56.328-903. Phone: 5587 - 3866-6496, Facsimile: 5587 - 3866-6470. edivaldo.junior@upe.br

* 55 87 - 3866-6496, edivaldo.junior@upe.br

ABSTRACT

The neuroanatomy discipline is seen by students as one of the most complex and difficult of the basic cycle in health courses. This is taught with lectures and practical classes, where in the last one, the use is made of corpse parts. However, the use of this type of material has been decreasing making it professors and monitors search for new alternatives. One of these alternatives is the manufacture and the use of neuroanatomical models that assist and facilitate the understanding of practical teaching and learning. The study aims to manufacture neuroanatomical models alternative for the practical Neuroanatomy classes. The study is an action research, exploratory, descriptive, where were made neuroanatomical models in the Human Anatomy Laboratory at the University of Pernambuco, Petrolina, with cheap materials in order to improve learning in practical teaching. The confections of these models were made with polystyrene, biscuit dough, string, colored acrylic paint, ink colored oil, rubberized, cardboard and plaster bandages. Were made ten neuroanatomical parts that corresponding to the spinal cord, reticular formation and the dermatomes of the limbs. It was observed that the manufacturing of these models is necessary for conducting practical classes being possible elaborate them with quality at low cost, being an alternative in front of real difficulties in obtaining corpse parts and being a strong tool in the teaching and learning of the Neuroanatomy discipline.

But regardless of the alternatives utilized, the confection of models will never replace the use of corpse parts.

Keywords: Human Anatomy; Human Neuroanatomy; Anatomy education; Anatomy teaching; Modeling and simulation.

INTRODUCTION

The study of anatomy has always exercised a real fascination for man. It is a science that studies the constitution and the development of organized beings, including the nervous system, which is studied in Neuroanatomy, a branch of Human Anatomy (DANGELO; FATTINI, 2011). This course forms part of the basic health courses cycle (AVERSI- FERREIRA *et al.*, 2008).

The integration of the animal with the environment is dependent on the nervous system (NS) which controls and coordinates the functions of all body systems, and receives stimuli, interprets them and makes an answer (MACHADO, 2014). The importance of NS has particular relevance, which has made most medical schools, works out a discipline part, the Neuroanatomy (DANGELO; FATTINI, 2011).

For anatomical study, it is necessary to use several alternatives, ranging from the corpse, cadaveric parts, synthetic models, software, Atlas, imaging, social networking, making anatomical models with inexpensive materials and screenplays for practical classes (NOBESCHI, 2010; JAFFAR, 2012; JAFFAR, 2013; SILVA JÚNIOR, 2014a; SILVA JÚNIOR, 2014b). The acquisition of bodies, unclaimed, for the study of anatomy, has reduced. Law 8501 of November 30th, 1992 designs bodies with natural death for the study and research primarily to institutions with a degree in medicine, leaving out other health area courses, compromising, in part, the teaching and learning human anatomy (BRASIL, 1992; MELO; PINHEIRO, 2010). According Fornaziero (2009), the combination of lectures with practical classes contribute to the formation of the student's knowledge, thus corpse parts and synthetic anatomical models are so important in the construction of anatomical knowledge.

Besides the lack of corpses that contribute to the teaching of anatomy, some neuroanatomical corpse structures are difficult to obtain due to its size, location, access and the difficulty at the time of dissection. Thus, the use of alternative anatomical pieces to its study, it is necessary (AVERSI-FERREIRA *et al.*, 2008). One of these alternatives is the manufacturing of anatomical models to the teaching and learning of human anatomy, in particular Neuroanatomy (SILVA JÚNIOR, 2014b). In addition to fabricate optional materials for the development of practical classes, the use of internet is being a efficient tool used by most students such as videos on Youtube channel and the social network Facebook (COSTA; LINS, 2012; JAFFAR, 2012; JAFFAR, 2013).

Change the shape of teaching classes cause motivation and create new ways to develop the knowledge is important, allowing an improved understanding of the subjects and making them enjoyable and stimulating (CABELLO, 2009).

Modeling to help to understand the details of NS morphology has been used due to the decrease of corpses in anatomy laboratories (CAMPOS, 2002). It is important to socialize professors and students, and accept the knowledge brought by all in order to enhance learning and teaching methodologies (CABELLO, 2009). The manufacturing of materials through the discipline of monitors assists and contributes to the understanding of the student, as well as facilitate the identification of structures that are difficult to access in corpse.

Thus, the present work had as objective to manufacture alternative human neuroanatomical models for the practical classes of discipline Neuroanatomy at the University of Pernambuco, Petrolina.

METHODOLOGY

The study is an action research, exploratory and descriptive, which was developed in the Human Anatomy Laboratory at the University of Pernambuco, Petrolina, in the period from March to December 2014. The preparation of the models was performed by student-monitors, selected for the monitoring program in Anatomy, in order to meet and to minimize the deficits found in the laboratory.

For models manufactured of low cost materials have been used, such as polystyrene, plaster bandage, string, several ink colors to tissue and oil, biscuit dough, different types of

glue, paper EVA (Ethyl Vinyl Acetate) and PVC (Polyvinyl Chloride) pipe; to improve the identification of macroscopic and microscopic structures of the NS, and that usually are not preserved in corpse dissection.

RESULTS AND DISCUSSION

Were confectioned from the cheap material models representing the NS structures, which are microscopic, or macroscopic representative only. Among the elaborate artistic models are: spinal cord (SC), cross sections of the SC, reticular formation and cutaneous innervation of the upper and lower limbs (dermatomes).

According Machado (2014), the SC is a simple NS organ and that communicates the uppermost regions of the central nervous system with the lower and distal leading sensitive information, bringing motor and reflex responses. Therefore, for a longitudinal and external elaboration, anterior and posterior faces, a polystyrene mold coated biscuit dough had been able to ensure a more rigid was necessary. Added to the mold utilized acrylic and oil inks to the macroscopic details and string ties representing the 31 pairs of spinal nerves along with the cauda equina. In the development of these structures, it was noticed that the oil ink is easy to handle, but its drying time was long for the polystyrene and the biscuit, compromising the agility and the manufacturing of the model. Thus, the oil ink was replaced by acrylic ink showed a better response to be used (Figures 1A, 1B).



Figures 1: Spinal cord. A: anterior view; B: posterior view.

Origination: Themselves authors.

In transverse sections of the split segment SC is viewed in more details, that is, white matter (WM) in the periphery and gray matter (GM) in the center. The WM consists of the extensions of neurons, like axons, able to capture the information; GM composition is by cellular bodies showing a shape of "H" or butterfly (MACHADO, 2014). This "H" has

spinal anterior horn, posterior and lateral. From these horns depart extensions of neurons that will make up the sensory nerves (posterior view of the SC) and motors (anterior view of the SC) (MARTINEZ; ALLODI; UZIEL *et al.*, 2014).

For cross sections was used polystyrene as a basis, and acrylic inks for the designs of the "H" spinal cord and tracts. All the preparations have been based on the images by Sobotta (2013), so that, there were maximum trustworthiness models.

It was chosen to exemplify the nerve conduction tracts the cervical region wherein they have been painted with different colors for ease of understanding, since these structures are merely physiological conditions (Figure 2).



Figure 2: Manufactured models of cross-sections of the spinal cord
Origination: Themselves authors.

The models of the reticular formation were prepared using polystyrene, acrylic inks and brush (Figure 3). The crosslink formation is an aggregate of neurons of different sizes and types, located inside the brainstem and upper portion of the SC and related with the activation of the cerebral cortex, sleep and wakefulness, etc. (MARTIN, 2013).

The production of these models has the main factor showing the location of the reticular formation in NS, as well as evidence of practical way something that is not visible, in which its content is totally physiological.



Figure 3: Reticular formation models
Origination: Themselves authors.

Dermatomes represent the cutaneous innervation of the human body (GRAY, 2012). They were made the upper and lower limbs dermatomes. The models were made with plaster bandages then was used acrylic and oil inks, of different colors to highlight and to differentiate the regions innervated by the Peripheral Nervous System (PNS). These regions make up the areas of action of the brachial and lumbosacral plexi. The plexi, according Machado (2014), are sets of nerves originating SC and that supply members, which originate the cervical and lumbar intumescences to form the plexi mentioned above, respectively.

The use of Gray (2012) book and the atlas of human anatomy Gilroy (2007) have been essentials for the representation of reliably dermatomes with the literature. The manufacture of the models can provide a better student interaction with the material, since the materials allow a better understanding and identification for students of the regions in which they operate the PNS terminal branches in the upper and lower limbs, interactively and playful for teaching Neuroanatomy (Figures 4 and 5).



Figure 4: Upper limb dermatome
Origination: Themselves authors.



Figure 5: Lower limb dermatome
Origination: Themselves authors.

According Souza Júnior (2010), the use of alternative methodologies for the teaching of human anatomy is useful, facilitates the learning of subjects, addresses the content more accurately and increases the amount of information, improving the understanding and the quality of teaching and learning of the students. Studies, such as Collipal (2011), Lima; Silva (2012) and Pereira (2013) evidenced the importance of using artistic models for the teaching of anatomy, taking into account the lack of corpse parts where made models meet their educational objectives instrument.

Lopez (2011) observed the evolution of students in using the anatomical models, according to the learning style and how it affected in their skills at university, obtaining as a result an appreciation of these educational alternatives for students. With this, the skills and learning of anatomy has undergone significant growth.

According to the studies reported above, one can see the importance in the manufacture of neuroanatomic models, as an alternative form in the absence of corpse parts, enabling students to an understanding of the content to be worked in the practical classes, which could be observed with the applicability materials manufactured in this paper when presented to the students in practical classes and visits schools and colleges of the Petrolina city area.

The scripts of the practical classes is another important resource for student learning. These possess summaries of the contents, comprising topics which will be seen in the practical class, with a simple method in developing alternatives to teaching and learning of Human Anatomy and Neuroanatomy disciplines (SILVA JÚNIOR, 2014a). It was observed that the drawing up of scripts and the manufacture anatomical models facilitate and enable the teaching and learning being important educational alternative means aimed at the new forms of teaching on the difficulties encountered in the discipline, as could be corroborated with the elaboration of this study.

CONCLUSION

The manufacture of neuroanatomic models appears significantly to the teaching and learning students in the discipline of Neuroanatomy, being a strong instrument for the development of practical classes for the practicability in drawing up parts and the facility in learning, for the students and for the monitors. Thus, it could be concluded that it is

possible to prepare anatomical parts, as a way to minimize the problems by the lack of corpse parts, and above all with low-cost materials becoming accessible and reliable with the natural anatomical structures and the anatomic structures presented in the various atlas of Human Anatomy. But regardless of the alternatives utilized, the confection of models will never replace the use of corpse parts in the teaching of Human Anatomy.

ACKNOWLEDGENTS

Thanks to all the staff LABEPAH (Study and Research Laboratory in Human Anatomy) at the University of Pernambuco, Petrolina, and Academic Enhancement Program at the University of Pernambuco - PFAUPE, for approving projects submitted by the staff of this work.

NOTE ON CONTRIBUTORS

1. JÉSSICA GABRIELLA BARROS FALCÃO, is an undergraduate student at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil where she is pursuing a degree in Physiotherapy.

1. ALINE ARAÚJO GOMES SANDES, is an undergraduate student at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil where she is pursuing a degree in Physiotherapy.

1. BRUNA ROCHA RODRIGUES, is an undergraduate student at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil where she is pursuing a degree in Physiotherapy.

1. ISADORA YASMIM MONTEIRO NASCIMENTO, is an undergraduate student at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil where she is pursuing a degree in Physiotherapy.

2. PAULO ADRIANO SCHWINGEL, is professor in the Science Education Program at Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil. He is adjunct professor in Department of Nutrition at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil. Coordinator of Human Performance Research Laboratory. He teaches research methodology and statistics.

3. EDIVALDO XAVIER DA SILVA JÚNIOR, is a student in the Master of Science Education at Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil. He is assistant professor in the Department of Physiotherapy at University of Pernambuco, Petrolina, Pernambuco, Brazil. Coordinator of Human Anatomy Teaching and Researching

Laboratory - LABEPAH. He teaches Human Anatomy and Neuroanatomy to the first year for physiotherapy students.

REFERENCE

AVERSI-FERREIRA, T. A.; MONTEIRO, C. A.; MAIA, F. A.; GUIMARÃES, A. P. R. C.; CRUZ, M. R. Estudo de neurofisiologia associado com modelos tridimensionais construídos durante o aprendizado. **Bioscience Journal, Uberlândia**, v. 24, n. 1, p. 98-103, 2008.

BRASIL. Lei Federal nº 8.501 de 30 de novembro de 1992. Dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudo ou pesquisas científicas e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1 dez. 1992; p. 16519.

CABELLO, C. A. S. A contribuição e socialização dos conhecimentos da neuroanatomia no contexto da sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Ibero-americana de Educação**. v.1, n.51, 2009.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Instituto de Biociências da Unesp**. 2002.

COLLIPAL, L. E. & SILVA, M. H. Estudio de la Anatomía en cadáver y modelos anatómicos: Impresión de los estudiantes. **International Journal Morphological**. v.4, n.29, p.1181-1185, 2011.

COSTA, G. B. F.; LINS, C. C. S. A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v.3, n.36, p.369-373, 2012.

FATTINI, C. A.; DANGELO, J. G. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2011.

FORNAZIEIRO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V.; ARAUJO, J. C.; AQUINO, J. C. B.. O Ensino da Anatomia: Integração do Corpo Humano e Meio Ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v.2, n.34, p.290-297, 2010.

GRAY, H.; GOSS, C. M. **Anatomia**. 29 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

JAFFAR, A. A. Exploring the Use of a Facebook Page in Anatomy Education. **Anatomical Science Educational**. v. 7, n. 3, p. 199-208, 2013.

JAFFAR, A. A. YouTube: An Emerging Tool in Anatomy Education. **Anatomical Science Educational**. v.5, n. 3, p.158–164, 2012.

LIMA E SILVA, M. S.; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. In CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO - CONNEPI, 7., 2012, Palmas. **Annals...** Tocantins: IFTO, 2012. p. 1-7.

LÓPEZ, F. B.; SANDOVAL, M. C.; GIMÉNEZ, M. A. & ROSALES, V. P. Valoración de la actividad de modelos anatómicos en el desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. **International Journal Morphological**. v.2, n.29, p.:568-574, 2011.

MACHADO, A. **Neuroanatomia Funcional**. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2014.

MARTIN, J. H. **Neuroanatomia: texto e atlas**. 4 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

MARTINEZ, A. M. B.; ALLODI, S.; UZIEL, D. **Neuroanatomia Essencial**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

NOBESCHI, L. **Introdução ao estudo da Anatomia Humana**. Instituto de Imagens em Saúde - CIMAS, 2010. Disponível em: < http://www.imagingonline.com.br/biblioteca/Leandro_Nobeschi/introducao-ao-estudo-da-anatomia-humana.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2015.

PEREIRA, P. L.; CAVALCANTI, J. M. W. M. U.; PORTELA, V. A. B.; SOUZA, C. I.; COELHO, M. C. O. C.; TENÓRIO, A. P. M. Utilização de peças anatômicas como método alternativo ao modelo vivo no ensino da disciplina de anestesiologia. In Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 13., 2013, Recife. **Annals...** Pernambuco: UFRPE, 2013. p. 1-2.

SILVA JÚNIOR, E. X.; MORAES, G. N. B.; DIAS, T. G.; RIBEIRO, L. P.; SCHWINGEL, P. A. Elaboração de roteiros para o ensino-aprendizagem nas aulas práticas das disciplinas de anatomia humana e neuroanatomia. In CONEDU, 1., 2014a, Campina Grande. **Annals...** Paraíba: Realize, 2014. p. 1-5

SILVA JÚNIOR, E. X.; NASCIMENTO, I. Y. N.; DIAS, T. G.; SCHWINGEL, P. A. Elaboração de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da

disciplina de neuroanatomia humana, a partir de material de baixo custo. In CONEDU, 1., 2014b, Campina Grande. **Annals...** Paraíba: Realize, 2014. p. 1-5.

SOBOTTA, J.; PUTZ, R.; PABST, R. D. **Sobotta atlas de anatomia humana**. 23 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 3v.

SOUZA JÚNIOR, I.; CARVALHO, D. O. R.; SALGADO, R. D. C.; SÁ, C. M. Métodos de ensino-aprendizagem em anatomia humana: primeira etapa do programa institucional de bolsas acadêmicas (PIBAC) do IFPI/*Campus* Floriano. In CONNEPI, 5., 2010, Maceió. **Annals...** Alagoas, 2010. p. 1-5.

4. CONCLUSÕES

Com a elaboração deste trabalho, pude desenvolver, de forma mais coerente, a minha vivência acadêmica dentro da Universidade. Este período de atualização, capacitação e pesquisa, me permitiu conquistar conhecimento de alguns enfoques, antes desconhecidos, o que com certeza me proporcionou desenvolver uma rotina diária dentro da sala de aula modificada através de métodos e aplicações de técnicas que propiciaram um ganho significativo no aprendizado de meus alunos.

Adicionalmente, as disciplinas vivenciadas no programa contribuíram para que me guiassem aos objetivos a serem alcançados, permitindo a produção deste material. Assim, o programa de pós-graduação, e as produções inerentes à dissertação, enriqueceram a minha experiência profissional como pesquisador. No que se refere à ciência, espero poder contribuir intensamente daqui para frente com o conhecimento adquirido, inclusive, aumentando minha participação na iniciação científica dos estudantes da Universidade de Pernambuco.

Por sua vez, em relação aos produtos obtidos, com o levantamento bibliográfico realizado no início dos estudos, percebemos que ainda são poucos (escassos) os trabalhos científicos que mostram viabilidade para o ensino da Anatomia Humana, tanto no ensino básico como no superior. Porém, depois do período em que foi feito este levantamento, observou-se aumento significativo no número de publicações referentes a este tipo de didática. Essa constatação demonstra a viabilidade da utilização da metodologia aqui proposta, ou seja, para o estudo deste componente curricular não é necessário apenas o uso de peças cadavéricas dissecadas ou prosectadas. Tal fato foi corroborado pelos resultados verificados nos estudos experimentais desta dissertação.

Observamos, também, que abordagens alternativas para o ensino das Ciências, nos diversos níveis de aprendizado, é um dos métodos mais efetivos a promoverem a aprendizagem do alunado. Na ocasião, trabalhamos com a confecção de modelos anatômicos, ou modelização, uma alternativa prática, na qual promoveu uma participação direta e ativa, dos alunos do 8º ano do ensino fundamental, na construção de seu conhecimento, corroborando com a teoria.

Vimos que, estatisticamente, os resultados mostraram que atividades práticas e lúdicas permitem um aprendizado mais dinâmico e efetivo, além de ser uma alternativa na fuga de aulas, meramente expositivas, as quais não contribuem para o estímulo do aluno. Para esta atividade, utilizamos material de baixo custo, o qual pudemos observar que é um

material de fácil manipulação e aquisição, permitindo confeccionar estruturas de forma fidedigna, sendo uma forma de obter material para aulas práticas nos diversos níveis de ensino, onde o próprio aluno pode utilizar, mais tarde, este material para tirar dúvidas, promover explicações, exposições e, até mesmo, despertar o interesse pela área da saúde.

O uso de diferentes alternativas pedagógicas no ensino das Ciências, em especial da Anatomia Humana, é algo já referido nos Parâmetros Curriculares Nacionais, porém essas, por distintas razões, não são tão utilizadas. Por outro lado, a utilização de metodologias pedagógicas alternativas ganha força no dia a dia escolar e universitário, contribuindo para o enriquecimento na aprendizagem dos conteúdos dos alunos. Assim, torna-se necessário uma maior atenção para estes tipos de metodologias, uma vez que estimulam o interesse do aluno no aprendizado, diminuindo o desinteresse e a indisciplina, fato que também foi verificado nesta dissertação.

Diante de todo o exposto, podemos concluir, com este trabalho, que atividades alternativas, lúdicas e interativas estão ganhando espaço e vez no ensino público brasileiro, permitindo que os alunos deixem de ser um mero telespectador de seu professor e se tornem agentes que contribuam com o seu docente, permitindo-lhes o entendimento lógico do porquê, o quê e para quê está sendo estudado. Desta forma podemos promover, a este aluno, a alfabetização científica, a qual capacita o indivíduo, a partir de conhecimentos científicos, fazer uma leitura de mundo, onde ele levará para a sociedade tudo o que aprendeu em seu dia a dia, na escola e que, no caso da Anatomia Humana e do Corpo Humano, lhe permite conhecer melhor todos os sistemas que o compõe, corroborando com os ensinamentos da saúde, promovendo-lhe uma atenção mais direta com a sua saúde e das pessoas que o rodeiam.

5. PERSPECTIVAS

Muitas instituições não possuem estruturas condizentes para a elaboração de ambientes propícios como é o caso dos laboratórios. Contudo, a sala de aula é um laboratório. Professores bem preparados, bem capacitados, bem estimulados podem promover este tipo de ensino alternativo prazeroso, saindo um pouco do uso dos livros didáticos, o utilizando como um complemento. Neste íterim, espera-se que com a divulgação dos produtos deste trabalho, professores tornem-se mais estimulados. Além disso, que a metodologia pedagógica aqui proposta seja uma ferramenta de ideias a ser largamente aplicada em salas de aula de instituições de ensino básico e superior do país.

Buscar meios de realizar este tipo de didática com material de baixo custo é uma investigação ainda pouco explorada nos meios científicos. Desta forma, mais estudos são recomendados no tocante a analisar se o uso dos modelos anatômicos alternativos confeccionados a partir de material com baixo custo será efetivo em outras idades e níveis escolares.

Por fim, gostaria de ressaltar que os resultados possibilitaram o fortalecimento do Laboratório de Ensino e Pesquisa em Anatomia Humana (LABEPAH) da UPE *Campus* Petrolina, e permitiram a confecção de um novo projeto que visa avaliar a produção de modelos anatômicos alternativos com material reciclável. Projeto este que possivelmente resultará em novas bolsas de iniciação científica, extensão e iniciação a docência, culminando em um futuro doutorado do autor desta dissertação.

6. REFERÊNCIAS **BIBLIOGRÁFICAS**

ANDRADE, M.L.F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**, v.17, n.04, p.835-54, 2011.

ANYANWU, G.E.; UDEMEZUE, O.O.; OBIKILI, E.N. Dark age of sourcing cadavers in developing countries: a nigerian survey. **Clinical Anatomy**, v.24, p.831-6, 2011.

ARAÚJO JÚNIOR, J.P. *et al.* Desafio anatômico: uma metodologia capaz de auxiliar no aprendizado de anatomia humana. **Medicina**, v.47,n.01, p.62-8, 2014.

ARAÚJO, A. O. **O uso do tempo e das práticas epistêmicas em aulas práticas de química**. Dissertação (mestrado em Educação). Faculdade de Educação – UFMG, Belo Horizonte - MG, 2008.

ATTARDI, S.F.; ROGERS, K.A. Design and implementation of an online systemic human anatomy course with laboratory. **Anatomical Sciences Education**, v.08, n.01, p.53-62, 2015.

AVERSI-FERREIRA, T. A. *et al.* Estudo de neurofisiologia associado com modelos tridimensionais construídos durante o aprendizado. **Bioscience Journal, Uberlândia**, v. 24, n. 1, p. 98-103, 2008.

BARRETO, C. C. (2005) **A relação professor-aluno**. Disponível em: <<http://www.cintiabarreto.com.br/docs/relacaoprofessoraluno.pdf>>. Acesso 20 de abril de 2015.

BATISTA, L.N.; ARAÚJO, J.N. A botânica sob o olhar dos alunos do ensino médio. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v.08., n.15, p.109-20, 2015.

BELÉM, M.P.O. **Contribuição do ensino da anatomia à formação do médico**. Dissertação (Mestrado em Ciências Morfológicas) – Universidade Federal da Bahia, Salvador 2008.

BELL L.T.O.; EVANS, D.J.R. Art, anatomy, and medicine: Is there a place for art in medical education? **Anatomical Sciences Education**, v.07, n.01, p.370-8, 2014.

BELOTTI, S. H. A.; FARIA, M. A. Relação Professor/Aluno. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 01, n. 01, p.01-12, 2010.

BESERRA, J.G.; BRITO, C.H. Modelagem didática tridimensional de artópodes, como método para ensino de ciências e biologia. **Revista Brasileira de Ciência e Tecnologia**, v.05, n.03, p.70-88, 2012.

BONATTO, A. *et al.* Interdisciplinaridade no ambiente escolar. In: IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul - IX ANPED SUL, 2012, Caxias do Sul. **Anais...**, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: < http://www.ucs.br/ucs/eventos/anped_sul_2012/apresentacao> Acesso em: 03 de novembro de 2015.

BRASIL. Lei Federal nº 8.501 de 30 de novembro de 1992. Dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudo ou pesquisas científicas e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1 dez. 1992; p. 16519.

_____. **Lei Federal nº 8.501 de 30 de novembro de 1992**. Dispõe sobre a utilização de cadáver não reclamado, para fins de estudo ou pesquisas científicas e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. 1 dez. 1992; p. 16519.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental - ciências naturais**. Brasília: MEC, 1998.

BRAZ, P. R. P. Método didático aplicado ao ensino da anatomia humana. **Anuário da Produção Acadêmica Docente**, v. 3, n. 4, p. 303-310, 2009.

BROCKBANK, W. Old anatomical theatres and what took place therein. **Medical History**, v.12, n.04, p.371-84, 1968.

BUCAREY, S., ALVÁREZ, L. Metodología de construcción de objetos de aprendizaje para la enseñanza de Anatomía Humana en cursos integrados. **International Journal of Morphology**, v.24, n.03, p.357-362, 2006.

CABELLO, C. A. S. A contribuição e socialização dos conhecimentos da neuroanatomia no contexto da sala de aula, no processo de ensino e aprendizagem. **Revista Ibero-americana de Educação**. v.1, n.51, 2009.

- CALAZANS, N.C. **O ensino e o aprendizado práticos da anatomia humana: uma revisão de literatura.** 2013. 59f. Monografia de Conclusão de Curso de Graduação - Faculdade de Medicina da Bahia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Instituto de Biociências da Unesp**, p.47-60 2002.
- CAMPUS NETO, F.H.C.; MAIA, N.M.F.S.; GUERRA, E.M.D. A experiência de ensino da ana-tomia humana baseada na clínica. In: XXIII Congresso Brasileiro de Anatomia, 2008, Fortaleza. **Anais...**, Ceará: 2008.
- CÂNDIDO, M.D.C. *et al.* Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.08, n.01, p.57-73, 2015.
- CAON, C.M. **Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e biologia.** Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2005.
- CARVALHO, M. C. V. de. As práticas pedagógicas na sala de aula e a qualidade do processo ensino aprendizagem Estudo de caso: Escola Secundária de Achada Grande. In: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde. **Biblioteca Digital.** 2008. Disponível em: <<http://bdigital.cv.unipiaget.org:8080/jspui/handle/10964/88>> Acesso em: 23 de julho de 2015.
- COLLIPAL, L. E.; SILVA, M. H. Estudio de la Anatomía en cadáver y modelos anatómicos: Impresión de los estudiantes. **International Journal Morphological.** v.4, n.29, p.1181-5, 2011.
- CORDEIRO, Q. *et al.* Aspectos bioéticos da pesquisa médica envolvendo detentos. **Revista de Criminologia e Ciências Penitenciárias**, v.01, n.01, p.1-36, 2011.
- COSTA, G. B. F.; LINS, C. C. S. A. O cadáver no ensino da anatomia humana: uma visão metodológica e bioética. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.36, n.3, p. 369-73, 2012.
- COSTA, L. F.; FEIJÓS, A. G. S. Doação de corpos: estudo comparativo luso-brasileiro sobre a utilização do corpo humano para ensino e pesquisa. In: 5º Salão de Iniciação Científica, Porto Alegre. **Anais...**, Rio Grande do Sul: EDIPUCRS, 2009.

- DA SILVA, A.A. *et al.* O uso do biscuit como ferramenta complementar ao ensino de anatomia humana: um relato de extensão universitária. **Revista Ciência em Extensão**, v.10, n.02, p.47-54, 2014.
- DA SILVA, E.E. *et al.* O uso de modelos didáticos como instrumento pedagógico de aprendizagem em citologia. **Revista Ciências Exatas e Tecnologia**, v.09, n.01, p.65-75, 2014.
- DE LIMA, D.B.; GARCIA, R.N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de biologia no ensino médio. **Cadernos do Aplicação**, v.24, n.01, p.201-224, 2011.
- DE MENESES, R.D.B. Morfologia da morfologia humana. **Revista Ciencias de la Salud**, v.8, n.01, p.87-93, 2010.
- DUSO, L. *et al.* Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. **Revista Ensaio**, v.15, n.02, p.29-44, 2013.
- DUSO, L. O uso de modelos no ensino de biologia. In: XVI Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - XVI ENDIPE, 2012, Campinas. **Anais...**, São Paulo: XVI ENDIPE, 2012. Disponível em: <[http:// http://endipe.pro.br/2012/index.html](http://endipe.pro.br/2012/index.html)> Acesso em: 20 de janeiro de 2015
- FARÍAS, F. B. *et al.* Valoración de actividad de modelos anatómicos en el desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. **International Journal Morphological**, v. 29, n. 02, p. 568-74, 2011.
- FATTINI, C. A.; DANGELO, J. G. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2011.
- FAZAN, V.P.S. Métodos de ensino em anatomia: dissecação versus prossecção. **O Anatomista**, v.01, n.02, p.7-11, 2011.
- FILHO CUSTÓDIO, J.F. **Explicando explicações na educação científica: domínio cognitivo, status afetivo e sentimento de entendimento**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.
- FONTELLES, M. P. *et al.* Dicionário de estruturas e termos anatômicos: versão bilíngüe português/inglês empregando multimídia em CD-ROM. **Revista Paraense de Medicina**, v.20, v.02, 2006.

FORNAZIERO, C. C. *et al.* O Ensino da Anatomia: Integração do Corpo Humano e Meio Ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n. 02, p. 290-7, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 20 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FRENCH, R. A note on the anatomical accessus of the middle ages. **Medical History**, v.23,p.461-8, 1979.

GILBERT, J.K. *et al.* Explanations with models in science education. **Developing Models in Science Education**, p.193-208, 2000.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. **Educar**, n. 14, p. 39-57, 1998.

GRAY, F. R. S. H.; GOSS, A. B. C. M. **Anatomia**. 29 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

GUIRALDES, H. *et al.* Enseñanza de la anatomía humana: experiencias y desafíos en una escuela de medicina. **Revista Chilena de Anatomía**, v. 19, p.205-12, 2001.

GUY, R. *et al.* Less is more: development and evaluation of a Interactive e-Atlas to support anatomy learning. **Anatomical Sciences Education**, v.08, n.02, p.126-32, 2015.

HILDEBRANDT, S. Lessons to be learned from the history of anatomical teaching in the United States: the example of the University of Michigan. **Anatomical Science Education**, v.03, p.202-12, 2010.

INZUNZA, H. O.; SALGADO, A. G. Evaluaciones prácticas objetivadas en anatomía. Diferencias de rendimiento en preguntas realizadas en modelos, preparaciones anatómicas y cadáveres. **International Journal of Morphology**, v. 29, n.2, p.490-5, 2011.

JAFFAR, A. A. Exploring the use of a facebook page in anatomy education. **Anatomical Science Education**, v. 7, n. 3, p.199-208, 2014.

JAFFAR, A. A. YouTube: An emerging tool in anatomy education. **Anatomical Science Education**, v. 5, n. 3, n. 158-64, 2012.

JÚNIOR, A. J. V. Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em Botânica. **Acta Scientiarum Education**, v.33, n.2, p. 281-8, 2011.

- KRUSE, M. H. L. Anatomia: a ordem do corpo. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 57, n. 1, p. 79-84, 2004.
- LEDO, M. V. *et al.* Las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje de la Anatomía Humana. **Educación Médica Superior**, v.18, n.04, 2004.
- LIMA E SILVA, M. S. *et al.* Jogos educacionais como mediador de interação social e estímulo educacional: Olimpíadas de anatomia. In: VI Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica, Aracaju. **Anais...**, Sergipe, 2011.
- LIMA E SILVA, M. S.; MACHADO, H. A.; BIAZUSSI, H. M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. In: Congresso Norte-nordeste de Pesquisa e Inovação - CONNEPI, Palmas. **Anais...**, Tocantins: IFTO, 2012. p. 1-7.
- LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, v.14, n.52, p. 397-412, 2006.
- LIMA, R.A.; BRAGA, A.G.S. A relação de educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.18, n.04, p.1345-1350, 2014.
- LÓPEZ, F. B. *et al.* Valoración de la actividad de modelos anatómicos en el desarrollo de competencias en alumnos universitarios y su relación con estilos de aprendizaje, carrera y sexo. **International Journal of Morphology**, v. 29, n. 2, p. 568-74, 2011.
- MACHADO, A. **Neuroanatomia Funcional**. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2014.
- MACHADO, H. A. *et al.* Produção de Material Didático Alternativo para Aula Prática de Anatomia Humana. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, Palmas. **Anais...**, Tocantins, 2012.
- MALAFIA, G. *et al.* Análise das concepções e opiniões de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, v.04, n.02, p.165-82, 2010.
- MALOMO A. O.; IDOWU, O. E.; OSUAGWO, F. C. Lessons from history: human anatomy, from the origin to the Renaissance. **International Journal of Morphological**, v.24, n.01, p.99-104, 2006.

- MARQUES, J.M.N.; SILVA, F.D.S. A influência de aulas práticas no processo de "ensino aprendizagem" em biologia. In: III Congresso de Educação, IV Seminário de Estágio e I Encontro do PIBID, 2013, Iporá. **Anais...** Goiás, 2013, p.49-54.
- MARTIN, J. H. **Neuroanatomia**: texto e atlas. 4 ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.
- MARTINEZ, A. M. B.; ALLODI, S.; UZIEL, D. **Neuroanatomia Essencial**. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- MAUX, D. A. S. X. *et al.* Representação da vascularização do membro superior através de modelo artesanal - recurso adicional às aulas práticas de anatomia. In: 57ª Reunião Anual da SBPC, Fortaleza. **Anais...**, Ceará, 2005.
- MELO, E. M.; PINHEIRO, J. T. Procedimentos legais e protocolos para utilização de cadáveres no ensino de anatomia em Pernambuco. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 34, n.4, p. 315- 23, 2010.
- MIYAZAKI, R.S. **A ciência da carne**: a linguagem gráfica d Anatomia Humana. 2013. 67f. Monografia de Conclusão de Curso de Graduação em Artes Visuais - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), São Paulo, 2013.
- MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Estratégia de ensino-aprendizagem e anatomia humana para acadêmicos de medicina. **Ciências & Cognição**, v.15, n.3, p. 002-012, 2010.
- MOORE, K. L.; DALLEY, A. F.; AGUR, A. M. R. **Anatomia orientada para a clínica**. 7 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.
- MORAES, C. R.; VARELA, S. Motivação do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 01, n. 01, p. 01-15, 2007.
- MORIN, E. A. **Cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.
- MOTA, M. F.; MATA, F. R.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Constructivist pedagogic method used in the teaching of human anatomy. **International Journal Morphology**, v. 28, n. 2, p. 369- 74, 2010.
- NAYAK, S .B.; RODENBAUGH, D. W. Modeling the anatomy and function of the pelvic diaphragm and perineal body using a "string model". **Advances Physiology Education**, v. 32, p. 169-70, 2008.

NAYAK, S.; SOUMYA, K.V. A simple model to demonstrate the movements and the axes of the eyeball. **Advances Physiology Education**, v. 33, p.356-7, 2009.

NEVES, I. P.; MORAIS, A. M. Processos de recontextualização num contexto de flexibilidade curricular - Análise da actual reforma das ciências para o ensino básico. **Revista de Educação**, v. 14, n. 2, p. 75-94, 2006.

NEVES, N.M.B.C. *et al.* O ensino médico no Brasil: origens e transformações. **Gazeta Médica da Bahia**, v.75, n.02, p.162-8, 2005.

NOBESCHI, L. **Introdução ao estudo da Anatomia Humana**. Instituto de Imagens em Saúde - CIMAS, 2010. Disponível em: < http://www.imagingonline.com.br/biblioteca/Leandro_Nobeschi/introducao-ao-estudo-da-anatomia-humana.pdf>. Acesso em 04 de maio de 2015.

OLRY, R. Body snatchers: the hidden side of the history of anatomy. **Journal International Society Plastination**, v.14, n.02, p.6-9, 1999.

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 Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, v. 01 n. 01, p. 01-17, 2009.

PAZ, A.M. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Ensaio**, v.08, n.02, p.133-46, 2006.

PEREIRA, J. A. *et al.* Effectiveness of using blended learning strategies for teaching and learning human anatomy. **Medical Education**, v. 41, n. 2, p. 189-95, 2007.

PEREIRA, P. L. *et al.* Utilização de peças anatômicas como método alternativo ao modelo vivo no ensino da disciplina de anestesiologia. In Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 13., 2013, Recife. **Anais...**, Pernambuco: UFRPE, 2013. p. 1-2.

PERTICARRARI, A.; TRIGO, F. R.; BARBIERI, M. R. A contribuição de atividades em espaços não formais para a aprendizagem de botânica de alunos do Ensino Básico. **Ciência em tela**, v.04, n.01, 2011.

PETRUCELLI, L.J. **História da Medicina**. São Paulo: Manole, 1997.

PINTO, L.T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis - RJ, 2009.

PORTUGAL, H. S. P. *et al.* Modelo pélvico sintético como uma ferramenta didática efetiva comparada à pelve cadavérica. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v.35, n. 2, p. 502-6, 2011.

POTER, R. **Cambridge** - Historia da Medicina. Rio de Janeiro: Revinter, 2008.

RODRIGUES, H. **Técnicas Anatômicas**. 3 ed., Vitória: Própria, 2005.

RUBSTEIN E. Introdução ao estudo da anatomia. 2008. Disponível em: http://www.icb.ufmg.br/anatfto/introducao_Anatomia.htm. Acessado em: 20/07/2015.

SALGADO, R. F. A. *et al.* Confecção de modelo artesanal para demonstração da inervação do membro superior: uma inovação no ensino da anatomia. In.: 57ª Reunião Anual da SBPC, Fortaleza. **Anais...**, Ceará, 2005.

SALING, S.C. *et al.* Modelos didáticos anatômicos: um recurso a ser explorado. In: V Encontro Internacional de Produção Científica do Cesumar - EPCC, Maringá. **Anais...**, Paraná: V EPCC, 2007. Disponível em: http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2007/anais/simoni_cristina_saling.pdf. Acessado: 23 de julho de 2015.

SAXENA, V. *et al.* Effect of the use of instructional anatomy videos on students performances. **Anatomical Sciences Education**, v.1, n.1, p.159-65, 2008.

SHIMAMOTO, D. F. **As representações sociais dos professores sobre corpo humano e suas repercussões no ensino de Ciências Naturais**. 2004. 237 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2004.

SHOEPE, T.C. *et al.* The ATLAS project: The effects of a constructionist digital laboratory project on undergraduate laboratory performance. **Anatomical Science Education**, v. 08, n. 01, p. 12-20, 2015.

SILVA JÚNIOR, E. X. *et al.*. Elaboração de roteiros para o ensino-aprendizagem nas aulas práticas das disciplinas de anatomia humana e neuroanatomia. In: I Congresso Nacional de Educação - I CONEDU, 2014, Campina Grande. **Anais...**, Paraíba, p. 1-5, 2014b. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anaisanteriores.php>> Acesso em: 10 de março de 2015.

SILVA JÚNIOR, E. X. *et al.* Elaboração de modelos anatômicos alternativos para o ensino-aprendizagem da disciplina de neuroanatomia humana, a partir de material de baixo custo. In: I Congresso Nacional de Educação - I CONEDU, 2014, Campina Grande. **Anais...**, Paraíba, p. 1-5, 2014a. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/anais-antecedentes.php>> Acesso em: 10 de março de 2015.

SILVA, K. R. S.; BRITO, V. C. Manual de aula prática para o ensino de anatomia humana. In: XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão – JEPEX – UFRPE, Recife. **Anais...**, Pernambuco, 2013.

SILVA, M.S.L.; MACADO, H.A.; BIAZUSSI, H.M. Produção de material didático alternativo para aula prática de anatomia humana. In: VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 2012, Palmas. **Anais...**, Tocantins: VII CONNEPI, 2012.

SILVA, R.A.; SILVA, M.L.; SOUZA, R. O ensino da anatomia através das artes cênicas. **Arquivos da Apadec**, v.05, n.01, p.9-14, 2001.

SINGER, Charles. **A Short History of Anatomy & Physiology from the Greeks to Harvey**. 2 ed. New York: Dover, 1957.

SOBOTTA, J.; PUTZ, R.; PABST, R. D. **Sobotta atlas de anatomia humana**. 23 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 3v.

SOUZA JÚNIOR, I. *et al.* Métodos de ensino-aprendizagem em anatomia humana: primeira etapa do programa institucional de bolsas acadêmicas (PIBAC) do IFPI/*Campus* Floriano. In CONNEPI, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Alagoas, 2010. p. 1-5.

TAVANO, P.T. **Onde a morte se compraz em auxiliar a vida**: a trajetória da disciplina de anatomia humana no currículo médico da primeira faculdade oficial de medicina de São Paulo – o período de Renato Locchi (1937-1955). Programa de pós-graduação em mestrado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2011.

VIEIRA, B. C. R. *et al.* A Importância da Experimentação em Ciências para a Construção do Conhecimento no Ensino Fundamental. **Enciclopédia Biosfera**, v. 09, n. 16, p. 2276-85, 2013.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

Questionário Pré-teste - 8º Ano do Ensino Fundamental

Questionário 1

1 - Em uma escala de 0 a 3, qual seu interesse pelo estudo do corpo humano?

0 – nenhum interesse

1 – pouco interesse

2 – interessado

3 – muito interessado

2 - Qual sua avaliação acerca dos assuntos da anatomia estudados até o momento nas aulas de Ciências?

Muito bons.

Bons.

Gostaria de ter conhecido mais sobre alguns temas.

Ruins.

3 - As aulas de Ciências estão esclarecendo suas dúvidas em relação ao conhecimento das estruturas e funções do corpo humano?

Sim

Não

Algumas

4 - Para você, o método de ensino utilizado pelo professor estimula o interesse pelo estudo da anatomia humana? – ou – As aulas de ciências estão estimulando o interesse pela anatomia humana? Por quê?

Sim

Não

Justificativa: _____

5 – Qual seu nível de satisfação (ou prazer) pelo estudo da anatomia humana?

Nenhum.

Pouco/Baixo.

Médio.

Alto.

Muito alto.

6 - Para você, qual a importância de conhecer as partes do corpo humano e de saber como elas funcionam?

APÊNDICE 2

Questionário Pós-teste - 8º Ano do Ensino Fundamental

Idade: _____

Sexo: () M () F

1 – Após as atividades do projeto, as atividades desenvolvidas no projeto lhe ajudaram a compreender melhor o estudo do sistema esquelético nas aulas de Ciências?

() Sim () Não

2 - Após as atividades do projeto, qual seu interesse pelo estudo do corpo humano?

- () nenhum interesse
() pouco interesse
() interessado
() muito interessado

3 - Qual a sua avaliação acerca dos assuntos da anatomia estudados até o momento nas aulas de Ciências?

- () Excelentes.
() Bons.
() Gostaria de ter conhecido mais sobre alguns temas.
() Ruins.

4 - As aulas de ciências estão estimulando o interesse pela estudo da anatomia humana?

() Sim () Não

5 – Qual seu nível de satisfação pelo estudo da anatomia humana após o projeto?

- () Nenhum. () Pouco. () Médio.
() Alto.

6 – Que sistema do corpo humano você mais gostou de estudar até o momento?

- () Sistema reprodutor; () Sistema circulatório; () Sistema respiratório;
() Sistema digestório; () Sistema urinário; () Sistema esquelético.

7 - Qual sua avaliação acerca das atividades realizadas pelo projeto (como visita ao laboratório, confecção das peças anatômicas e concurso de desenho)?

- () Não gostei, não foram como eu esperava e não me ajudaram em nada na disciplina.
() Gostei, mas poderiam ter sido melhores.
() Gostei muito, me ajudaram na disciplina e aumentaram meu interesse pelo estudo do corpo humano.
() Não participei.

8 - As oficinas do projeto ajudaram a compreender os assuntos estudados em sala de aula?

Sim Não Em parte Não participei

9 - Para você, qual atividade do projeto foi mais prazerosa?

- Visita ao laboratório de anatomia.
- Confeção de modelos anatômicos.
- Concurso de desenho.
- Gostei muito de todas as atividades.
- Não gostei das atividades
- Não participei.

10 – Classifique em uma escala de 0 a 10 qual o seu nível de satisfação em ter participado das oficinas: _____

ANEXOS

ANEXO 1**Parecer de aprovação do Comitê de Ética**

UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO/ PROPEGE/



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação de Métodos de Ensino-aprendizagem para a Disciplina de Anatomia Humana nos Ensinos Fundamental, Médio e Superior.

Pesquisador: Edivaldo Xavier da Silva Júnior

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 34051114.8.0000.5207

Instituição Proponente: FACULDADE DE FORMACAO DE PROFESSORES DE GARANHUNS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 794.237

Data da Relatoria: 16/09/2014

Apresentação do Projeto:

O estudo em tela é do tipo pesquisa-ação, relato de experiência, descritivo, qualitativo através de análise de conteúdo. O objetivo do estudo é avaliar métodos de ensino-aprendizagem de anatomia humana nos ensinos básico e superior. O projeto será desenvolvido com, aproximadamente 240 alunos da Escola de Aplicação de Petrolina, lotada na Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina, e com discentes monitores da disciplina de Anatomia Humana do curso de Fisioterapia seguindo o padrão adotado pela escola. As turmas experimentais, dos ensinos fundamental e médio, participarão de oficinas, palestras e confecção de modelos anatômicos referidos aos assuntos que forem abordados pelo projeto, sendo estes os mesmo das turmas controle. No início, será respondido um questionário para conhecimento prévio de anatomia humana pelos alunos e ao término um segundo questionário no qual estes participantes responderão sobre o projeto e sobre o aprendizado do que foi abordado. Para análise dos dados, será utilizado o programa SPSS versão 16.0.2, 2008. Inicialmente, os dados serão inseridos no pacote estatístico através da dupla digitação. Após consolidação e validação dos dados inseridos, será realizada a estatística descritiva. Para a dissecação, serão desenvolvidas atividades sobre instrumentação cirúrgica e técnicas de dissecação cadavérica no momento da execução do curso e em seguida solicitar-lhes um relato de experiência referente à atividade realizada. A transcrição dos relatos textuais será

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/n°
Bairro: Santo Amaro **CEP:** 50.100-010
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)3183-3775 **Fax:** (81)3183-3775 **E-mail:** comite.etica@upe.br

Continuação do Parecer: 794.237

utilizada para alicerçar os dados em concordância com o ponto de vista dos alunos.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Geral:

- Avaliar métodos de ensino-aprendizagem de anatomia humana nos ensinos básico e superior.

Objetivos Específicos:

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre as diferentes estratégias de ensino da anatomia humana;
- Ministrar oficina sobre biossegurança nos ensinos fundamental e médio;
- Promover visitas aos Laboratórios de Anatomia Humana com alunos dos ensinos fundamental e médio;
- Ilustrar, através de concurso de desenho, o conhecimento adquirido com as oficinas de confecção de modelos anatômicos para os alunos do ensino fundamental;
- Desenvolver melhorias no ensino-aprendizagem na Escola de Aplicação para os Ensino Fundamental e Médio, através de oficinas de confecção de modelos anatômicos;
- Avaliar o aprendizado pré e pós-teste na aplicação dos modelos através de questionários;
- Analisar qualitativamente eficácia e perspicácia dos modelos elaborados;
- Promover oficinas de atualização de termos anatômicos para professores do ensino fundamental;
- Promover curso de dissecação cadavérica a discentes-monitores do curso de fisioterapia da Universidade de Pernambuco, Campus Petrolina.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

De acordo com os pesquisadores, o presente estudo trará riscos mínimos aos participantes como constrangimentos, no entanto será minimizado por ser aplicado por pesquisadores previamente treinados e será interrompido a qualquer momento em que o pesquisado solicite a sua exclusão do processo. Será, ainda, aplicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, para os pais e/ou responsáveis, e o Termo de Assentimento, para alunos do ensino fundamental e médio.

Benefícios:

O estudo proporcionará uma nova abordagem e uma nova leitura na execução das aulas de forma lúdica, onde o aluno será estimulado a aprender produzindo o seu próprio material de estudo, no qual será utilizado em aulas futuras por si próprios ou por alunos das séries seguintes. O professor da disciplina de ciências será beneficiado, com este projeto, pois o mesmo proporcionará-lhe-á ideias a serem trabalhadas em sala de aula, permitindo que a mesma torne-se

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº
 Bairro: Santo Amaro CEP: 50.100-010
 UF: PE Município: RECIFE
 Telefone: (81)3183-3775 Fax: (81)3183-3775 E-mail: comite.etica@upe.br

UNIVERSIDADE DE
PERNAMBUCO/ PROPEGE/



Continuação do Parecer: 794.237

mais prazerosa e menos cansativa para ambas as partes, professor e aluno. Com a proposta da dissecação cadavérica trará vastos benefícios na obtenção do conhecimento aprofundado da anatomia humana para discentes do ensino superior.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O estudo em tela é pertinente e apresenta significativo valor científico. Ademais, a metodologia do projeto esta adequada e detalhada no projeto anexado à Plataforma.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos obrigatórios foram apresentados e estão adequados.

Recomendações:

Nada a declarar.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Recomendo a aprovação do projeto.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado ad referendum do Pleno do CEP em face do prazo do pesquisador.

RECIFE, 17 de Setembro de 2014

RL

Assinado por:
Nelson Rubens Mendes Loretto
(Coordenador)

M. V. S.
Prof. Dr. Marco Aurélio de Melo Correia Jr.
Coordenador Adjunto do Comitê de
Ética em Pesquisa
Universidade de Pernambuco

Endereço: Av. Agamenon Magalhães, s/nº CEP: 50.100-010
Bairro: Santo Amaro
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)3183-3775 Fax: (81)3183-3775 E-mail: comite.etica@upe.br

ANEXO 2

Submissão à Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação



Edivaldo Junior <edivaldo.junior@upe.br>

[RIEED] Agradecimento pela submissão

Prof. Dr. José Luís Bizelli <bizelli@fclar.unesp.br>

12 de outubro de 2014 22:10

Para: "Sr. Edivaldo Xavier Silva Júnior" <edivaldo.junior@upe.br>

Sr. Edivaldo Xavier Silva Júnior,

Agradecemos a submissão do trabalho "USO DE ROTEIROS DIDÁTICOS E MODELOS ANATÔMICOS, ALTERNATIVOS, NO ENSINO- APRENDIZAGEM NAS AULAS PRÁTICAS DE ANATOMIA HUMANA" para a revista Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação. Acompanhe o progresso da sua submissão por meio da interface de administração do sistema, disponível em:

URL da submissão: <http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/author/submission/7305>

Login: bioanatomista2009

Em caso de dúvidas, entre em contato via e-mail.

Agradecemos mais uma vez considerar nossa revista como meio de compartilhar seu trabalho.

Prof. Dr. José Luís Bizelli
Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação

Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação
<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana>

ANEXO 3

Normas e link para submissão à Revista Íbero-Americana de Estudos em Educação

The screenshot shows a web browser window with the URL `seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/about/submissions#authorGuidelines`. The page header features the journal title "REVISTA IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM EDUCAÇÃO" and logos for UNESP (Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho") and the University of Alcalá. A navigation menu includes links for "CAPA", "SOBRE", "ACESSO", "CADASTRO", "PESQUISA", "ATUAL", and "ANTERIORES".

The main content area is titled "Submissões" and includes the following sections:

- Submissões Online:** A list of links for "Submissões Online", "Declaração de Direito Autoral", and "Política de Privacidade".
- Submissões Online:** A section explaining the login process, stating that users must have a login/senha to access the submission system. It provides links for "Acesso sem login/senha?", "Acesso sem login/senha?", and "Acesso sem login/senha?".
- Diretrizes para Autores:** A section detailing the journal's focus on articles by Brazilian and foreign authors, the language of publication (Portuguese or Spanish), and the rights reserved by the editorial board. It also includes instructions on how to submit work and the automatic transfer of authorship rights.
- Encaminhamento:** A section describing the submission process, including the need to create a profile and choose the "AUTOR" option. It lists five basic steps:
 - 1- Início: Iniciar o processo de submissão, confirmando se está de acordo com as condições estabelecidas pela revista (marcando as caixas de seleção das condições e da declaração de direito autorais) e selecionar a seção artigos;
 - 2- Inclusão de metadados: indicar os dados principais – nome, sobrenome, e-mail, título e resumo;
 - 3- Transferência de manuscritos: realizar a transferência do arquivo para o sistema;
 - 4- Transferência de documentos suplementares: realizar a transferência de arquivos com informações suplementares, que funcionam como um apêndice ou anexo ao texto principal, como instrumentos de pesquisa, conjuntos de dados e tabelas, que seguem os padrões de ética de avaliação; fontes de informação normalmente não disponíveis para leitores, ou figuras ou tabelas que não podem ser integradas ao texto em si.

On the right side of the page, there is a logo for "eide encontro ibero-americano de educação" and a section for "X EIDE - 2015 inscrições abertas" with a link to "para JOURNAL SYSTEM" and "Ajuda do sistema". Below this is a "USUÁRIO" section with fields for "Login" and "Senha", a "Lembrar usuário" checkbox, and a "Login" button. Further down is a "CONTEÚDO DA REVISTA" section with a search bar and a "Pesquisar" button. At the bottom, there is a "TAMANHO DE FONTE" section with "A" and "AA" icons.

The browser's taskbar at the bottom shows several open applications: "Iniciar", "Submissões - Google...", "Microsoft PowerPoint...", "EDIVALDO (E)", and "Formulário de Inscr...". The system clock shows the time as 13:32.

ANEXO 4

Submissão à Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências



Edivaldo Junior <edivaldo.junior@upe.br>

[RBPEC] Artigo N1072 - Agradecimento pela submissão

RBPEC <rbpec@if.usp.br>

16 de junho de 2015 18:31

Para: "Sr. Edivaldo Xavier Silva Júnior" <edivaldo.junior@upe.br>

Prezado Sr. Edivaldo Xavier Silva Júnior,

Confirmamos o recebimento do original "Eficácia do uso de estratégias lúdicas, interativas e baratas para o ensino e a aprendizagem da anatomia humana entre estudantes do ensino fundamental", cadastrado sob o número "N1072", submetido à revista Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Para acompanhar o progresso do processo editorial acesse o link:

<http://revistas.if.usp.br/rbpec/author/submission/1072>

Login: bioanatomista2009

OBSERVAÇÃO: Se recebeu esta mensagem de um artigo submetido até 1/11/2011 por e-mail, significa que o processo de avaliação foi migrado para o novo sistema editorial automatizado. Isto quer dizer que a partir deste momento a avaliação do trabalho ocorrerá pelo novo sistema, no qual foi incluído o trabalho submetido, os pareceres já emitidos etc. Durante a migração para o novo sistema, o status do processo pode não corresponder à situação real de avaliação do mesmo, uma vez que os pareceres serão incluídos manualmente no sistema.

Cordialmente,
Alberto Villani & Cristiano Mattos
Editores da RBPEC
Correspondência enviada por:
Esdras Viggiano
Assistente Editorial da RBPEC

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

<http://revistas.if.usp.br/rbpec/>

ANEXO 5

Normas e link para submissão à Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)

The screenshot displays the website for the Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). The main header features the ABRAPEC logo and the text "Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências". Below the header, there is a navigation menu with links such as "CAPA", "SOBRE", "ACESSO", "CADASTRO", "PESQUISA", "NÚMERO ATUAL", "NÚMEROS ANTERIORES", "NOTÍCIAS", "SUBMISSÃO", "TUTORIAL PARA AVALIADORES", and "TUTORIAL PARA AUTORES". A breadcrumb trail indicates the current page: "Home > Sobre a Revista > Submissões".

The "SUBMISSÕES" section includes links for "Submissões Online", "Orientação para Autores", "Declaração de Direitos Autorais", and "Política de Privacidade". The "SUBMISSÕES ONLINE" section provides instructions for logging in, a link to the "CADASTRO DE USUÁRIOS" page, and a note that candidates must log in to submit work. The "DIRETRIZES PARA AUTORES" section details the "Formato de submissão" (compatible with ABNT NBR 6023) and "Regras ABNT NBR 6023 E eapoa". It specifies that manuscripts must follow ABNT formatting and referential standards, and that the journal publishes research in Portuguese, Spanish, and English. It also states that manuscripts are not published elsewhere and that the journal is open to empirical research, theoretical foundations, and critical reviews of literature.

The browser's taskbar at the bottom shows the "Iniciar" button, several open applications including "Submissões - Google...", "Microsoft PowerPoint", and "EDIVALDO (E)", and the system clock showing "13:31".

ANEXO 6

Submissão no Journal Morphological Sciences.



Paper Details

Submitted by: Mr. Edivaldo Silva Júnior

Category: Articles

Area: Education in Morphology

NEUROANATOMICAL STRUCTURES MANUFACTURE: AN ALTERNATIVE IN THE PRACTICAL TEACHING OF NEUROANATOMY

⁵Miss Jéssica Gabriella Barros Falcão

⁴Miss Aline Araujo Gomes Sandes

⁵Miss Bruna Rocha Rodrigues

³Mrs. Isadora Yasmim Monteiro Nascimento

^{2,7}Mr. Paulo Adriano Schwingel

^{1,6*} Mr. Edivaldo Xavier Silva Júnior

¹University of Pernambuco (Department of Physiotherapy), 56320680 Petrolina - Pernambuco, Brasil

²University of Pernambuco (Department of Nutrition, Research Laboratory for Human Performance), 56328903 Petrolina - Pernambuco, Brasil

³University of Pernambuco (Department of Physiotherapy, Human Anatomy Teaching and Research Laboratory - LABEPAH), 56328903 Petrolina - Pernambuco, Brasil

⁴University of Pernambuco (Physiotherapy Department, Human Anatomy Laboratory), 56328903 Petrolina -

⁵University of Pernambuco (Physiotherapy Department, Human Anatomy Laboratory), 56328903 Petrolina - Pernambuco, Brasil

⁶University of Rio Grande do Sul (Science Education Program), 90035003 Porto Alegre - Pernambuco, Brasil

⁷University of Rio Grande do Sul (Science Education Program), 90035003 Porto Alegre - Rio Grande do Sul, Brasil

Abstract: The neuroanatomy discipline is seen by students as one of the most complex and difficult of the basic cycle in health courses. This is taught with lectures and practical classes, where in the last one, the use is made of corpse parts. However, the use of this type of material has been decreasing making it professors and monitors search for new alternatives. One of these alternatives is the manufacture and the use of neuroanatomical models that assist and facilitate the understanding of practical teaching and learning. The study aims to manufacture neuroanatomical models alternative for the practical Neuroanatomy classes. The study is an action research, exploratory, descriptive, where were made neuroanatomical models in the Human Anatomy Laboratory at the University of Pernambuco, Petrolina, with cheap materials in order to improve learning in practical teaching. The confections of these models were made with polystyrene, biscuit dough, string, colored acrylic paint, ink colored oil, rubberized, cardboard and plaster bandages. Were made ten neuroanatomical parts that corresponding to the spinal cord, reticular formation and the dermatomes of the limbs. It was observed that the manufacturing of these models is necessary for conducting practical classes being possible elaborate them with quality at low cost, being an alternative in front of real difficulties in obtaining corpse parts and being a strong tool in the teaching and learning of the Neuroanatomy discipline. But regardless of the alternatives utilized, the confection of models will never replace the use of corpse parts.

Keywords: anatomy teaching; Education; Human Anatomy; Modeling and Simulation; neuroanatomy

ANEXO 7

Normas e link para submissão no Journal Morphological Sciences

The screenshot displays the website for the Journal of Morphological Sciences. The browser address bar shows the URL jms.org.br/standards.php. The page header includes the journal title, ISSN 2177-0298, and the affiliation: Official Organ of the Brazilian Society of Anatomy and Pan-American Association of Anatomy. A navigation menu contains links for Current Issue, Previous Issues, Advanced Search, Instructions for Authors (highlighted), Editorial Board, Journal Information, Advertise in JMS, and a Quick Search box. A button labeled 'Click here to submit abstracts' is also present.

Instruction for Authors

Presentation

Journal of Morphological Sciences is issued by SBA-Sociedade Brasileira de Anatomia (Brazilian Society of Anatomy) and publishes scientific articles in the area of vertebrate and invertebrate animals.

The publications include structure, functional morphology, animal development, as well all levels of structural organization from the submicroscopical to macroscopical levels including comparative anatomy and *in vitro* systems.

The Journal of Morphological Sciences is currently indexed in the following databases: LILACS (Latin American and Caribbean Health Science Literature), IMLA (Index Medicus Latino-Americano), Veterinary Science Database, CAB Abstracts, CAB Health e BIOSIS (Biological Abstracts and Zoological Record).

It is published four times a year, and each issue contains from 15-17 articles.

Editorial Policy

- It accepts articles in the areas of Neuroanatomy, Cytology, Histology, Embriology, Histochemistry, Electron Microscopy, Experimental Pathology, and Morphology.
- All submitted manuscripts to The Journal of Morphological Sciences should contain scientific research.
- The manuscript can be categorized as a Regular Paper, Short Communication, Review Article, or a Case report.
- All submitted manuscripts should contain original research, with novel theoretical contributions, not previously published and not under consideration for publication elsewhere.
- Papers which have been submitted for scientific conferences, printed in theses etc., an appropriate statement note should be included as a footnote.
- The editorial will contain brief information regarding a guest author.
- Authors are required to submit manuscripts electronically using the online submission system available at <http://jms.org.br>.
- Works will be submitted to the Editorial Board's review, and analyzed by two anonymous referees. In the case of disagreement between the reviews, a third referee will be heard, and following all reviews the decision on the acceptance of the manuscript will be made.
- The authors will be contacted via e-mail once the review procedure is complete.

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the time 13:33 and several open applications including 'Iniciar', 'Journal of Morphologi...', 'Microsoft PowerPoint ...', 'EDIVALDO (E)', and 'Formulário de Inscrig...'.