

RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE A UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS QUE FAVORECEM A COMPREENSÃO DE CONTEÚDOS EM BIOQUÍMICA

Daniel Dal-Bó (1); Fábria Sousa de Sena (2)

(1) Instituto de Educação Superior da Paraíba (IESP), danieldb@hotmail.com; (2) Escola Municipal Dr. João Santa Cruz de Oliveira (PMJP), fabiasena1@gmail.com

Resumo: A bioquímica é citada como uma das mais complexas dentre as disciplinas do currículo básico da área da saúde. São grandes os desafios que os docentes enfrentam para tornar o aprendizado mais significativo. As proteínas são moléculas muito importantes e apresentam grande diversidade de funções, essencial para diversos sistemas de controle e manutenção das funções dos seres vivos. Diante das dificuldades que o ensino deste conteúdo apresenta, o referido escrito tem como objetivo apresentar a realização de um trabalho em sala de aula com a utilização de modelos didáticos que visam a construção de um processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico e prazeroso, além de fazer com que os alunos interajam durante a construção do conhecimento, alcançando melhores níveis de aprendizado. Sendo assim, foi realizada a montagem de modelos didáticos de fácil acesso e elaboração, utilizando material de baixo custo e de simples montagem. O método consistiu na utilização de tampas de garrafa de cores e formas diferentes unidas por um arame de metal flexível, sendo esta montagem realizada pelos estudantes. Por favorecer as demonstrações espaciais das proteínas, este modelo contribuiu para o enriquecimento do ensino e da aprendizagem de conteúdos complexos. No entanto, o professor deve estar atento às peculiaridades que o modelo apresenta e deve suprir possíveis deficiências em relação à abstração que este tipo de representação possa gerar na imaginação e compreensão dos alunos. Este fato ocorre principalmente quando se precisa demonstrar as interações das cadeias laterais dos aminoácidos na promoção das estruturas tridimensionais da proteína, principalmente nas conformações terciária e quaternária destas moléculas. Uma forma de suprir esta deficiência seria a exposição de vídeos ou imagens de estruturas proteicas. A proposta desse modelo foi inicialmente criada para o ensino básico, mas foi considerado eficiente para ser aplicada à alunos do ensino superior. Mesmo sendo um modelo simples, serviu de auxílio para despertar o interesse e a participação dos estudantes e favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: didática de ensino, ensino-aprendizagem, representação de proteínas.

Introdução

Dentre as disciplinas pertencentes ao currículo básico dos cursos da área de saúde, bioquímica é citada como uma das mais complexas, devido principalmente ao conteúdo extenso na área molecular (Albuquerque et al 2012). O público discente que ingressa as instituições de ensino superior, mesmo de origem pública ou privada, apresenta-se bastante heterogêneo sendo exigido do professor um esforço maior na criação de ambientes que estimule a aplicação prática do que se aprende no âmbito da disciplina (Beckhauser et al 2006). O empenho dos docentes para tornar o ensino de bioquímica mais prazeroso vai além da simples atuação em aulas práticas, sendo expandida também para atividades que envolvam a construção de modelos de moléculas utilizando materiais de baixo custo, assim como a utilização do corpo como ferramenta pedagógica de

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

ensino e até visita à endereços eletrônicos que favoreçam o universo de possibilidades para os discentes (Sabino et al 2009).

As proteínas compõem um dos conjunto de biomoléculas estudadas dentro do programa da disciplina de bioquímica. Elas são moléculas muito abundantes e apresentam maior diversidade de funções nos sistemas vivos. Estas macromoléculas são formadas pela união de unidades básicas, os aminoácidos, por meio de ligações peptídicas. A interação das cadeias laterais dos aminoácidos permite uma expansão ainda maior na estruturação das proteínas, resultando em conformações complexas e versáteis. As proteínas são fundamentais para a manutenção dos processos vitais como, por exemplo, o papel das enzimas e hormônios polipeptídicos que controlam e regulam o metabolismo corporal, podem servir como transportadores de uma grande variedade de substâncias, tanto nas membranas celulares quanto nos meios fluidos do corpo, assim como também podem desempenhar função motora, o que permitem a contração dos músculos gerando a movimentação do corpo, dentre outras funções (Harvey; Ferrier 2012).

Diante de tanta importância, salienta-se a necessidade de investir no ensino-aprendizagem de conteúdos relacionados à estas moléculas, principalmente no ensino superior. Para tanto, foi sentida a necessidade da realização de um modelo didático que viabilizasse uma aprendizagem dinâmica e prazerosa, pois, de acordo com Cavalcante e Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, conduzindo os educandos a relacionar a teoria com a prática, desse modo, foram utilizados recursos didáticos acessíveis para a construção de um modelo didático-metodológico de ensino considerando os obstáculos existentes no processo de ensino e aprendizagem da referida disciplina. O presente modelo didático levou em consideração as novas etapas a serem vivenciadas pelos educandos, fornecendo aos educadores, orientações de como e o que trabalhar de acordo com restrições, níveis e situações concretas de ensino com a finalidade de contribuir com o processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Garcia Pérez (2000), um modelo didático é uma realização fundamentada pela cultura, crenças, pelas relações sociais que permeiam o processo educativo e pela intencionalidade do educador em ensinar aos educandos, portanto, ainda segundo o autor, a construção de um modelo didático pedagógico está norteadas em algumas dimensões didáticas, a saber; o objetivo do conteúdo a ser ensinado; o que deve ser ensinado; importância e interesse do educando para com esse conteúdo; como ensinar e por último como avaliar esse conteúdo ensinado.

De acordo com Soares (2010, p. 48), “o modelo concebe o aluno como o ativo no processo de construção de conhecimentos, atribuindo ao professor à responsabilidade de criar situações que estimulem e facilitem sua aprendizagem”, assim o professor é apresentado como o mediador no processo de ensino-aprendizagem, sendo o educando o agente principal no referido processo, tendo esse educador um papel de extrema relevância para a construção e troca de aprendizagens e experiências.

Sendo assim, o objetivo deste escrito foi apresentar a vivência realizada na disciplina de bioquímica a partir da elaboração de um modelo didático, a fim de promover uma ampliação no ensino do conteúdo de proteínas, tornando-o mais dinâmico, prazeroso e ilustrativo.

Metodologia

O presente estudo foi conduzido com base nos pressupostos teóricos metodológicos da pesquisa explicativa, realizado por meio de um estudo experimental, procurando demonstrar a importância da utilização de modelos didáticos em sala de aula como um recurso colaborador no processo de ensino-aprendizagem, fazendo com que os alunos interajam na construção do seu próprio conhecimento, visando alcançar melhores níveis de aprendizado. De acordo com Gil (2008, p. 42) “esse é o tipo de pesquisa que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas”, motivando assim, a utilização deste tipo de pesquisa no campo das ciências naturais.

A construção do modelo didático seguiu as descrições de Mello e colaboradores (2007). Adaptações foram feitas para facilitar a realização da atividade levando em conta o tempo planejado para a explanação do conteúdo (dentro de 50 minutos de aula). Sendo assim, dois conjuntos contendo igualmente 45 tampas de cores, tamanho e formas diferentes junto com um arame galvanizado maleável de 90 cm de comprimento por 0,2 cm de espessura eram contidos em recipientes plásticos que favorecem a dinâmica da atividade. As tampinhas foram previamente perfuradas nas laterais permitindo serem atravessadas pelo arame. Tomou-se cuidado em organizar 20 grupos diferentes de tampinhas, o que favoreceu a representação dos diferentes aminoácidos constituintes das proteínas. A quantidade de unidades de tampinhas pertencente a cada grupo variava muito, encontrando desde uma até 10 tampas.

Os recipientes contendo os materiais foram entregues à dois alunos que se voluntariaram para participar da atividade. Enquanto

cada aluno montavam o modelo das proteínas era realizada a explanação teórica sobre as estruturas das proteínas. Depois da montagem, os modelos foram entregues ao docente para que fossem utilizados como referência para relacionar os conceitos apontados durante as explicações do conteúdo. Ao final da explicação, foram levantados questionamentos livres e abertos aos estudantes além de serem pedidas sugestões com o intuito de avaliar a importância deste modelo na compreensão do assunto.

A atividade foi realizada em quatro turmas de bioquímica durante o período letivo 2017.1, pertencentes aos cursos de enfermagem (matutino e noturno), estética e cosmética e fisioterapia (ambos noturnos), ministradas pelo mesmo docente e titular da disciplina. As turmas possuíam entre 14 e 58 alunos, totalizando 134 estudantes.

Resultados e discussão

A estrutura do modelo didático possuía materiais de fácil acesso e de simples realização. O gasto para a produção deste material foi desprezível, visto que tampas de garrafa são facilmente adquiridas após o consumo de produtos contendo estas. O fio de arame metálico pode ser adquirido em lojas de material de construção por um preço simbólico. Todo o material pode ser arquivado e utilizado em outras turmas diversas vezes, visto que há ínfima deterioração. Sabino e colaboradores (2009) também fizeram uso de modelos didáticos utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso para demonstrar a estrutura de proteínas, entretanto, diferente do utilizado no presente estudo, e foi destacado pelos autores que mesmo sendo um material simples, foi considerado significativo para os alunos e contribuiu para o aprendizado deste conteúdo.

O tempo gasto para a montagem do modelo de tampinhas não interferiu no planejamento de tempo do docente e ainda permitiu que o aluno se envolvesse demonstrando gerar uma dinâmica na relação dos alunos com o conteúdo. A proposta de modelo didático de Mello e colaboradores (2007) foi criada inicialmente para o ensino básico, no entanto, diante dos resultados observados dentro do ensino superior, este também pareceu demonstrar muita eficiência.

Inicialmente, a curiosidade sobre a proposta instigou e despertou os alunos a interagirem. Também é fundamental que o docente realize a motivação do aluno para que o resultado seja alcançado (Silva et al 2013). O recipiente que continha as tampinhas consistia de um saco plástico transparente que favoreceu a

curiosidade do aluno e ao mesmo tempo permitiu o acompanhamento dos demais colegas na montagem da estrutura (Figura 1 A e B). Além disso o recipiente facilitou a retirada das tampinhas para não atrapalhar o andamento da disciplina. A simples montagem não impediu que os estudantes voluntários fossem prejudicados pela atividade (Figura 1 C) Em todas as aulas que a atividade foi realizada percebeu-se um maior envolvimento dos estudantes, ademais, percebia-se que eles prestavam mais atenção para entender a dinâmica proporcionada pelo modelo didático, comprovando o que Matos e colaboradores (2009) apontaram quando citaram que os modelos são apontados como alternativas exequíveis para ministrar e ilustrar conteúdos complexos que envolvam estruturas, permitindo aos educadores e educandos uma maior dinamicidade e enriquecimento do processo de ensino e aprendizagem. Atividades manuais, sejam elas por meio de jogos (Silva et al 2013) ou modelos didáticos são apontados como alternativas viáveis para atrair a atenção dos estudantes além de permitir que estes participem do processo de ensino, tornando-os protagonistas na construção do conhecimento

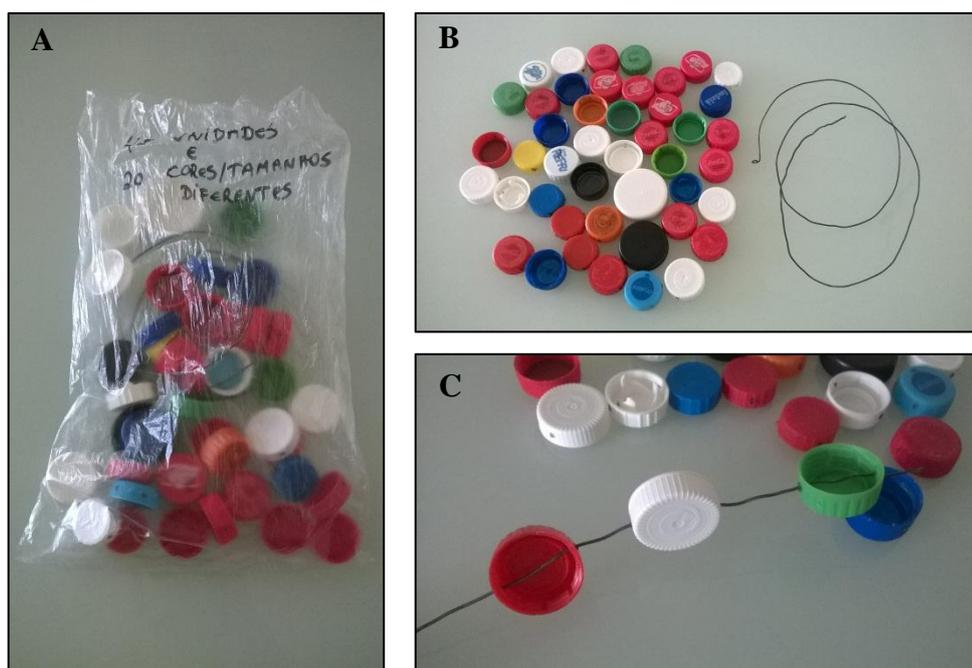


Figura 1: A – Recipiente plástico contendo o material para a construção dos modelos. B – Destaque para as 20 diferentes cores, tamanhos e formas das tampinhas e perfil do arame metálico utilizado. C – Demonstração da montagem do modelo, sendo esta etapa realizada pelos estudantes voluntários durante o andamento das explicações teóricas. Fonte: autoria do pesquisador.

Para compreender a versatilidade de funções das proteínas, é importante que os alunos compreendam sua estrutura tridimensional. Estas moléculas podem passar por até quatro categorias de conformação estrutural (Harvey; Ferrier 2012). São elas a estrutura primária, secundária,

terciária e quaternária. Em cada categoria interações fortes ou fracas entre as unidades dos aminoácidos permite dobramentos específicos. As duas moléculas produzidas pelos alunos durante a aula auxiliou na demonstração de todas essas conformações. Enquanto os alunos estavam construindo os modelos a partir da união das tampinhas no arame metálico, o docente explanava sobre as possíveis formações das estruturas.

A estrutura primária consiste na sequência dos aminoácidos unidos pelas ligações peptídicas e variando muito entre os diferentes tipos de proteínas e está diretamente relacionada com a informação genética (Harvey; Ferrier 2012). Como os modelos didáticos foram construídos por dois estudantes diferentes é sempre esperado que sejam formadas “moléculas” diferentes, o que favoreceu tal correlação. Destacou-se este como sendo um ponto positivo no uso destes modelos, pois diferentes alunos combinam as cores e sequências de tampas de forma bastante distinta, reforçando as características de diversidade das proteínas, mesmo naturalmente possuindo apenas um conjunto de 20 aminoácidos.

O arame metálico utilizado para a união das tampinhas pôde ser dobrado para que as estruturas secundárias pudessem ser demonstradas. A estrutura secundária é denominada os arranjos regulares de aminoácidos que estão localizados próximos uns dos outros, atraídos por ligações de hidrogênio (Harvey; Ferrier 2012). Alguns arranjos regulares estudados são as hélices α , as folhas β , dentre outras. As estruturas secundárias foram facilmente demonstradas pelo modelo didático dobrando-se o arame simulando os diferentes tipos de conformações secundárias (Figura 2 A e B). No entanto, para um melhor resultado na demonstração, sugere-se que seja utilizado um arame mais comprido.

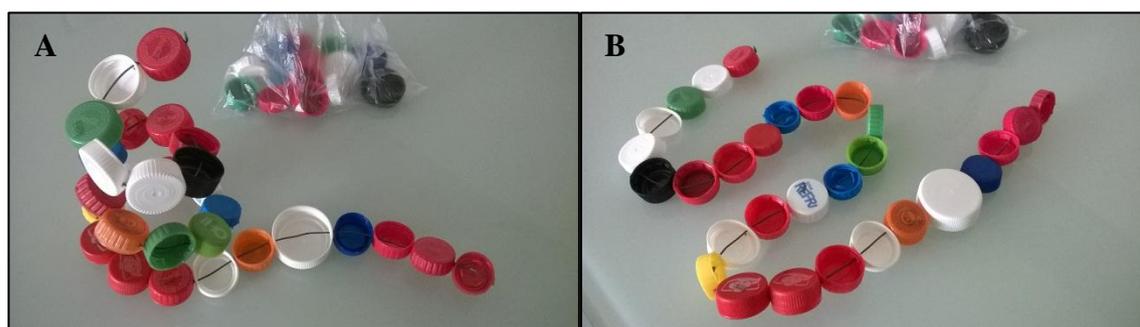


Figura 2: A – Representação de uma estrutura secundária em hélice α . B – Representação de uma estrutura secundária em folha β . Fonte: autoria do pesquisador.

Já as estruturas terciárias e quaternárias dependem de outras interações fracas entre as cadeias laterais dos aminoácidos (Harvey; Ferrier 2012). Para representar tais conformações, o docente uniu temporariamente os dois modelos gerando um único modelo maior para que a explicação das estruturas terciárias e quaternárias

pudessem ser ilustradas. Neste ponto, o modelo de tampinha apresentou-se falho, pois as cadeias laterais dos aminoácidos não puderam ser representadas neste objeto. Destaca-se esta parte do modelo didático como sendo um ponto negativo, pois a relação espacial da molécula fica comprometida pelo formato da tampinha, o que não permite tal demonstração estrutural. É fundamental entender a localização das cadeias laterais para compreender a conformação daquelas estruturas e assim compreender as forças que permitem a configuração das estruturas complexas da molécula proteica. Diante disso, o professor deve estar atento para completar a explicação ou fazer uso de outras estratégias de ensino.

Ao final das explicações teóricas utilizando os modelos foi perguntado se este proporcionou melhor compreensão, sendo confirmado positivamente por todos os estudantes. Algumas sugestões foram propostas, sendo destacado a necessidade de apresentação de vídeos para melhor visualização e compreensão das conformações reais de algumas proteínas. Outra sugestão apresentada por eles foi a de que os próprios alunos criassem novos modelos didáticos. O *feedback* de propostas como estas favorecem a relação do aluno com o professor e auxiliam de forma considerável o ensino-aprendizagem de assuntos considerados complicados (Sabino et al 2009).

Matos e colaboradores (2009, p. 21) afirmaram que o modelo didático “permite ao aluno construir o conhecimento sobre o objeto de estudo ao invés de apenas receber informações teóricas e práticas sobre o assunto abordado”. Sabino e colaboradores (2009) obtiveram relatos positivos sobre o uso de modelo didáticos como metodologia no ensino de bioquímica. Também existem diversas outras estratégias que favorecem a compreensão de conteúdos complexos em bioquímica, destacando-se como, por exemplo, o uso da monitoria (Albuquerque et al 2012, Santos; Anacleto 2007).

Foi de fato significativo o uso dos modelos didáticos de tampinhas para o ensino do conteúdo de bioquímica em vista dos diversos relatos positivos dos estudantes. A versatilidade que este material permitiu tornou dinâmica a relação dos estudantes com os conteúdos considerados complexos.

Conclusões

O modelo didático proposto por Mello e colaboradores (2007), mesmo simples, permitiu um melhor aproveitamento do conteúdo referente à estruturação das proteínas inclusive no ensino superior. Diante de um assunto tão

complicado e ao mesmo tempo importante para a compreensão dos processos que mantêm a vida, torna-se imprescindível a utilização de modelos didáticos que facilitem tal aprendizado, tais modelos devem ser pensados com o objetivo de proporcionar ao educando uma aprendizagem mais sólida, sendo uma alternativa de melhorar seu desempenho diante de conteúdos mais complexos.

De acordo com Libâneo (2008), o processo didático deve ser subordinado às finalidades educacionais e indicar os conhecimentos teóricos e práticos necessários para orientar a ação pedagógico-didática na escola, porém é importante que o professor esteja atento durante as explanações para suprir possíveis deficiências em relação à abstração que este tipo de representação possa gerar na imaginação e compreensão dos alunos.

Acreditamos que a utilização de metodologias diversificadas em sala de aula devem ser estimuladas, tendo em vista que estas promovem a integração entre os conteúdos abordados e as atividades práticas, facilitando o entendimento de conteúdos mais complexos, tornando o educando mais ativo no seu processo de aprendizagem. Além de incentivar o trabalho em equipe e a criatividade, é preciso vislumbrar o modelo didático como um recurso auxiliar na promoção de uma aprendizagem significativa, prazerosa e dinâmica que resulta na compreensão de um determinado conteúdo de forma lúdica. A utilização dos modelos é apontados por diversos autores como recursos didáticos imprescindíveis para o aprendizado de conteúdos que requerem abstração e domínios de conceitos de diferentes áreas da biologia.

Referências

ALBUQUERQUE, Manuela Alves Cavalcanti; AMORIM, Ângelo Henrique Cavalcanti; ROCHA, José Roberto Coelho Ferreira; SILVEIRA, Larissa de Melo Freire Gouveia; NERI, David Fernando de Moraes. Bioquímica como Sinônimo de Ensino, Pesquisa e Extensão: um Relato de Experiência. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 36, n. 1, 2012.

BECKHAUSER, Patrícia Fernanda; ALMEIDA, Elzira Maria; ZENI, Ana Lúcia Bertorello. O universo discente e o ensino de Bioquímica. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, n. 02, 2006.

CAVALCANTE, Dannuza Dias; SILVA, Aparecida de Fátima Andrade. Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, Curitiba, UFPR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>> Acessado em 19/05/2017.

GARCÍA PÉREZ, Francisco F. Los modelos didáticos como instrumento de análisis y de intervención en La realidad educativa. **Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales**, n. 207, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª Edição – 11, reimpr. – São Paulo: Atlas, 2008.

HARVEY, Richar A.; FERRIER, Denise R. **Bioquímica ilustrada**. 5ª edição. Porto Alegre: Editora Artmed, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2 ed., São Paulo: Cortez, 2008.

MATOS, Cláudia Helena Cysneiros; OLIVEIRA, Carlos Romero Ferreira; SANTOS, Maria Patrícia de França; FERRAZ, Célia Siqueira. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v. 9, n. 1, p. 19-23, 2009.

MELLO, Josiane Medeiros; DAGOSTIN, Maria Aparecida A.; DAGOSTIN, André Luiz A.; KADOWAKI, Marina Kimiko; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. Modelo didático para compreensão da estrutura da proteína. **Arquivos do Mudi**, v. 11, n. 2, p. 32-35, 2007.

SABINO, George; AMARAL, Fernando Costa; SABINO, Claudia De Vilhena Schayer; KATTAH, Luciene Rodrigues. **Proposta de uma metodologia para o ensino da estrutura e função das proteínas na disciplina bioquímica**. **Revista de Ensino de Bioquímica**, n. 01, 2009.

SANTOS, Valquiria Tiago; ANACLETO, Celma. Monitorias como ferramenta auxiliar para aprendizagem da disciplina bioquímica: uma análise no Unileste-MG. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, artigo 5, edição 01, 2007.

SILVA, Maria Isabel; PINHEIRO, Silviane Bezerra; MENDES, Sthefany Ananda Bruna Almeida; CAMPELO, Thiago Willian Moreira; SANTOS, Yago Vinícius Serra; GROSS, Maria Cláudia; RODRIGUES, Doriane Picanço. Jogo AminoUNO: uma ferramenta alternativa para o ensino da síntese de proteínas no ensino médio. **Revista de Ensino de Bioquímica**, n.1, 2013.

SOARES, Max Castelhana. **Uma Proposta de Trabalho Interdisciplinar Empregando os Temas Geradores Alimentação e Obesidade**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e Saúde, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.