



Modeling the anatomophysiology of the breast glands as a strategy for remote biology teaching

Modelização da anatomofisiologia das glândulas mamárias como estratégia para o ensino remoto de biologia

LIMA, Lais Tener ⁽¹⁾; LIMA, Amanda Tener ⁽²⁾; LIMA, Luciana Tener ⁽³⁾; GRACINDO, Heloisa Barbosa ⁽⁴⁾; NICANDIDO FILHO, Adevan dos Santos ⁽⁵⁾; SANTOS, Daniella de Souza ⁽⁶⁾

- ⁽¹⁾ 0000-0003-3444-8834; UNEAL – Universidade Estadual de Alagoas. Arapiraca, AL, Brasil. laislma@alunos.uneal.edu.br.
⁽²⁾ 0000-0002-9732-6300; UFAL – Universidade Federal de Alagoas. Arapiraca, AL, Brasil. amanda.tener@arapiraca.ufal.br.
⁽³⁾ 0000-0002-2271-4026; UNIBTA - Instituto Brasileiro de Tecnologia Avançada. Arapiraca, AL, Brasil. lully.virtual@hotmail.com.
⁽⁴⁾ 0000-0002-1821-1469; Secretaria de Estado da Educação de Alagoas. Arapiraca, AL, Brasil. heloisa.gracindo@gmail.com.
⁽⁵⁾ 0000-0001-9909-6097; Secretaria de Estado da Educação de Alagoas. Arapiraca, AL, Brasil. adevan.snf@gmail.com.
⁽⁶⁾ 0000-0003-0090-8089; FERA - Faculdade de Ensino Regional Alternativa. Arapiraca, AL, Brasil. danielabiologia46@gmail.com.

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

The pandemic caused by COVID19 triggered a new educational panorama, requiring teachers to show efficiency and creativity in teaching. The virtual environment became the study space and teachers and students had to adapt to distance classes to continue school activities. Biology teaching benefits from teaching strategies that promote the relationship between theory and practice, and when based on modeling, it is perceived as an efficient teaching resource for understanding scientific and theoretical concepts. The objectives of the work were to promote a deepening of biology content through its previous study and from the construction of a model showing the anatomophysiology of the mammary glands, in order to facilitate learning, enabling the study of anatomical structures of difficult to visualize and that the three-dimensional reproduction of the mammary glands was provided, considering the remote conditions of teaching. The methodology involved the prior availability of content related to the theme to promote the debate to deepen the content, the synchronous making of a mockup of the mammary glands using the papier mache technique and the use of the made model occurred in a class on cancer of mama, by a biology teacher. Students and teacher answered two questions and provided positive feedback. At the end of the work, it was noticed that there was an enrichment of learning and the approach of the student in the visualization and subsequent identification of the mammary glands.

RESUMO

A pandemia causada pela COVID-19 desencadeou um novo panorama educacional, exigindo que os docentes mostrem eficiência e criatividade para o ensino. O ambiente virtual passou a ser o espaço de estudo e professores e estudantes tiveram que se adaptar às aulas a distância para dar continuidade às atividades escolares. O ensino de biologia se beneficia com estratégias de ensino que promovam a relação entre teoria e a prática e quando fundamentado na modelização é percebido como um eficiente recurso didático para compreensão de conceitos científicos e teóricos. Os objetivos do trabalho foram o de promover um aprofundamento de um conteúdo de biologia por meio de seu estudo prévio e a partir da construção de uma maquete evidenciando a anatomofisiologia das glândulas mamárias, de modo a facilitar a aprendizagem, possibilitando o estudo de estruturas anatômicas de difícil visualização e que fosse propiciado a reprodução tridimensional das glândulas mamárias, considerando as condições remotas de ensino. A metodologia envolveu a disponibilização prévia de conteúdo referente ao tema para promoção do debate para aprofundamento do conteúdo, a confecção síncrona de uma maquete das glândulas mamárias utilizando-se da técnica do papel machê e o uso do modelo confeccionado ocorreu numa aula acerca do câncer de mama, por uma professora de biologia. Os alunos e a professora responderam a duas questões e forneceram um feedback positivo. Ao fim do trabalho se percebeu que houve o enriquecimento do aprendizado e a aproximação do aluno na visualização e posterior identificação das glândulas mamárias.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 20/10/2021

Aprovado: 22/05/2022

Publicação: 01/07/2022



Keywords:

Didactic Model, Previous knowledge, Remote teaching.

Palavras-Chave:

Conhecimento prévio, Ensino Remoto, Modelo Didático.

Introdução

A *internet* está se expandindo de forma rápida e feroz em muitos campos, incluindo o campo da educação, promovendo, assim, o desenvolvimento da educação *online* de diferentes modalidades, ambientes e metodologias.

E nesse contexto de rápida expansão da *internet* junto com o momento de pandemia causada pela COVID-19 e a suspensão das aulas presenciais, exigiu que dos docentes mostrassem eficiência e criatividade para o ensino pra se adaptar às aulas remotas distância e dar continuidade às atividades escolares.

O ensino de biologia se beneficia com estratégias de ensino que promovam a relação entre teoria e a prática, e quando fundamentado na modelização é percebido como um eficiente recurso didático para compreensão de conceitos científicos e teóricos.

Considerando que a importância e a dificuldade de observar as estruturas internas de partes do corpo no ensino de conteúdos relacionados a anatomia nas aulas de biologia, traz-se a necessidade de investigar como a modelização da anatomofisiologia das glândulas mamárias pode contribuir enquanto estratégia para o ensino remoto de biologia. Dito isto, acredita-se que a montagem de modelos didáticos, que contemplem tais conteúdo, traz mais aproximação e melhor compreensão do conteúdo relacionado.

O objetivo geral do trabalho é o de promover um aprofundamento de um conteúdo de biologia por meio de seu estudo prévio e a partir da construção de uma maquete, em consideração com os objetivos específicos que buscam evidenciar a anatomofisiologia das glândulas mamárias, de modo a facilitar a aprendizagem, possibilitando o estudo de estruturas anatômicas de difícil visualização e que fosse propiciado a reprodução tridimensional das glândulas mamárias, considerando as condições remotas de ensino.

A pesquisa realizada caracteriza-se como descritiva com abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência. A experiência didática foi desenvolvida em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola privada do agreste alagoano.

Os dados foram obtidos de acordo a participação dos estudantes no decorrer do desenvolvimento da atividade proposta e com a entrevista da professora colaboradora e estes dados foram analisados seguindo as etapas destacadas por Bardin (2016).

Os alunos e a professora forneceram um *feedback* positivo e sugestões bastante relevantes para continuação do projeto. E ao fim do trabalho, percebeu-se que houve o enriquecimento do aprendizado e a aproximação do aluno na visualização e posterior identificação das glândulas mamárias, tornando a aula um instrumento eficiente para o momento de ensino remoto.

Referencial Teórico

A pandemia do Covid-19 modificou o cotidiano de todos no mundo inteiro, e na educação não foi diferente, as aulas presenciais foram substituídas por aulas de ensino remoto,

síncronas - na qual acontece a participação do aluno e professor no mesmo instante e no mesmo ambiente, nesse caso, virtual ou assíncronas - nas quais não há interação simultânea (Quinteiros et al., 2021). Nesse novo cenário, os docentes consideraram diversas maneiras de ensinar. E os estudantes compreenderam que precisavam de organização, dedicação e planejamento para aprender diante deste cenário digital (Cordeiro, 2020).

Nesse contexto, o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) se tornou necessário para que as aulas pudessem ser ministradas de maneira abrangente e eficaz. Na sociedade, as TDIC proporcionam a busca de informações e compartilhamento de experiências, e transforma a forma como nos comunicamos, nos relacionamos e aprendemos. Na educação, são consideradas importantes aliadas na implementação de atividades inovadoras, oferecendo novas formas de ensinar, aprender e até mesmo estimular maior interesse e engajamento dos alunos. (Moran et al., 2018; Brasil, 2018; Valente, 2014).

Cordeiro (2020) acrescenta que uso das tecnologias embasadas em metodologias ativas favorecer o processo de ensino e aprendizagem de forma mais eficaz e autônoma, com foco no desenvolvimento humano em todas as suas vertentes e voltadas principalmente para a realidade vivenciada no período de pandemia.

No meio acadêmico, Silva (2014) aponta a necessidade e importância de utilizar modelos didáticos para o ensino de determinados conteúdos de biologia, a exemplo de anatomia, uma vez que os modelos didáticos favorecem o entendimento das aulas teóricas fornecidas.

A anatomia emprega conceitos e trabalha com aspectos microscópicos. Dado a importância e a dificuldade de observar as estruturas internas de partes do corpo, como a glândula mamária, uma alternativa para a falta desse tipo de material seria a montagem de modelos didáticos que contemplassem tais conteúdos e dessa forma trazer uma visão mais aproximada e por consequência a melhor compreensão do conteúdo relacionado (Orlando et al., 2009).

O ensino de biologia envolve uma relação estreita entre a teoria e a prática, promovendo uma aprendizagem transformadora que deve ser lecionada com estratégias didáticas que promovam um aprendizado transformador, de modo há aproximar o conteúdo dado à realidade (Kovaliczn, 2019).

O ensino do corpo humano é facilitado por meio do uso de modelos didáticos, pois a visualização de uma estrutura em três dimensões pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem nos diferentes níveis de ensino (Matos et al., 2009). A modelização ainda é uma pratica não aplicada de forma significativa. Entretanto, o desenvolvimento de modelos anatômicos mostrou-se uma alternativa de aprendizagem promissora (Duso et al., 2011).

Modelo pedagógico construído como proposta de promoção no ensino inclui os processos de mediação didática, estes permitem a experimentação, o que, por sua vez, conduzem os estudantes a relacionar teoria (leis, princípios, etc.) e a prática (trabalhos

experimentais). Isto lhes propiciará condições para a compreensão dos conceitos, do desenvolvimento de habilidades, competências e atitudes, contribuindo também para reflexões sobre o mundo em que vivem (Setúval e Bejarano, 2009).

O estudo a partir dos modelos é um processo mais dinâmico, enfocaram ser um modo mais prazeroso de aprendizagem, ficou mais fácil fazer associações com o cotidiano. Os modelos tridimensionais auxiliam uma melhor visualização e compreensão dos conteúdos, normalmente microscópicos e abstratos; ficando mais fácil relacionar o todo (Orlando et al., 2009).

Silva e Zanon (2019) confirmam que os educadores sabem da necessidade do ensino experimental, de modo a contribuir na melhoria do processo de ensino e a aprendizagem, mas também relatam sobre a falta de materiais próprios para este uso. Além disso, o estudante confeccionando seu modelo potencializa seu entendimento acerca daquela estrutura que precisa ser estudada.

O ensino baseado na modelização é considerado uma das mais eficientes estratégias didáticas para compreensão de conceitos científicos (Greca e Santos, 2015), neste contexto, os modelos facilitam o entendimento teórico-prático do ensino em meio ao ensino online, possibilitando a melhoria de resultados no que se refere ao aproveitamento do conteúdo, tornando-o atrativo e significativo.

Para Moran (2018) a educação sempre foi mista, híbrida, sempre combinando vários espaços, tempos, atividades, metodologias e públicos, durante a pandemia isso ficou mais evidente. Fez-se necessária a promoção de uma disruptura nas práticas pedagógicas, por meio do desenvolvimento de atividades síncronas e assíncronas, utilizando ambientes virtuais de aprendizagem com diferentes estratégias pedagógicas e metodologias ativas de ensino (Spalding et al., 2020).

Procedimento Metodológico

Trata-se de uma pesquisa descritiva, pois promove a descrição das características de uma população, fenômeno ou de uma experiência, e visa proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses, tendo como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (Gerhardt e Silveira, 2009).

A natureza da pesquisa é qualitativa, cujos dados podem ser quantificados na forma de tabelas e figuras. Esse tipo de pesquisa “envolve atenção à natureza interpretativa da investigação, situando o estudo dentro do contexto social, político e cultural dos pesquisadores” (Creswell, 2014, p.51).

Do tipo relato de experiência que se trata de uma ferramenta de pesquisa descritiva que manifesta uma reflexão sobre uma ação ou um conjunto de ações a respeito de uma prática vivenciada no contexto profissional, que propicie informações relevantes (Cavalcante e Lima, 2012).

Apresenta-se uma intervenção desenvolvida com alunos do Ensino Médio (EM) acerca da anatomofisiologia das glândulas mamárias, na disciplina de biologia, considerando outubro como o mês de conscientização sobre o câncer de mama.

A experiência didática foi desenvolvida em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola privada do agreste alagoano. A turma possuía 32 alunos, com faixa etária entre 16 e 18 anos. Desde a primeira semana de isolamento social (março de 2020) e devido a Pandemia do Covid-19, os alunos estavam desenvolvendo atividades de forma remota, sendo estas síncronas (aulas ao vivo transmitidas pela professora, através do *Google Meet*) e assíncronas (conteúdo referente matéria, como tarefas, questionários, textos, vídeos entre outros sendo disponibilizados para os alunos através do *Google Classroom*). Todos os alunos possuíam dispositivos (celular e/ou computador) conectados com a *internet*.

Primeiramente, ocorreu uma sondagem inicial com a professora de biologia da turma, na qual foi apresentada a proposta do trabalho e em seguida, a professora fez questionamentos sobre a sequência didática a ser utilizada, assistiu e leu o material de estudo a ser aplicado previamente, indagou como a maquete seria confeccionada e solicitou que fosse feita de modo síncrono e uma breve explicação da utilização estrutural da maquete.

Após a anuência da professora, em uma aula online, as pesquisadoras foram apresentadas a turma e estas explicaram como seria desenvolvida as atividades, que teria uma média de dois meses de duração, e que necessitariam da colaboração de todos os estudantes.

Em seguida, de maneira assíncrona, foi disponibilizado aos alunos os materiais de leitura e vídeos necessários para que pudessem conhecer antecipadamente sobre a anatomofisiologia das glândulas mamárias e o câncer de mama, conforme quadro abaixo:

Tabela 1.

Material para conhecimento prévio acerca da anatomofisiologia das glândulas mamárias e o câncer de mama

	Link	Tempo	Atribuição do aluno
Anatomia mamaria I fundamentos	https://www.youtube.com/watch?v=WcuAq2yF4KI	16 min	Assistir ao vídeo
Anatomia da Mama	https://www.youtube.com/watch?v=MAuYi2IHU18	23 min	Assistir ao vídeo
Câncer de mama: Anatomia, drenagem linfática e fatores de risco - Outubro Rosa - vídeoaula 087	https://www.youtube.com/watch?v=00Hua-5lPKo	11 min	Assistir ao vídeo
Câncer de Mama	https://www.pfizer.com.br/sua-saude/oncologia/cancer-de-mama		Fazer leitura do texto
Câncer de Mama	https://www.einstein.br/doencas-sintomas/cancer-mama		Fazer leitura do texto

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

O material de apoio foi selecionado seguindo critérios relativos à veracidade e autenticidade, bem como a verificação do tempo e a linguagem apropriada para a turma do Ensino Médio.

Para esta atividade, foram disponibilizadas duas semanas de aulas assíncronas, na qual a professora da turma e as pesquisadoras ficaram disponíveis para tirar dúvidas e orientar os alunos, para que estes pudessem compreender o conteúdo.

Na terceira semana, em duas aulas realizadas sincronamente, foi promovido um debate acerca do que foi visto e lido. Os alunos apresentavam suas impressões sobre a temática estimulados por meio de perguntas feitas pelas pesquisadoras.

Na quarta semana, as pesquisadoras promoveram duas aulas síncronas mostrando o processo de construção do modelo anatofisiológico das glândulas mamárias bem como, a identificação e nomeação de cada estrutura demonstrada.

Para esta atividade, as pesquisadoras foram para escola, seguindo todo o protocolo de proteção contra a COVID-19, enquanto duas pesquisadoras construía o modelo, uma outra filmava e narrava o que estava acontecendo, bem como mediava as interações dos alunos.

Para confecção do modelo, foram coladas três caixas médias de papelão desmontadas, uma em cima da outra, formando uma base grossa e resistente. Após a secagem da cola nas caixas, foi cortada uma base de formato retangular e com material emborrachado, as caixas foram envolvidas para dar um acabamento mais aprimorado. Com o papel machê, foi feito duas estruturas no formato dos seios, no seio esquerdo foi deixado um corte sagital mediano para que fosse feito as estruturas internas.

Quando o papel machê ficou completamente seco e firme, iniciou-se o processo de desenho e pintura das estruturas internas e externas do seio e com etiquetas, identificou-se e foi nomeado cada estrutura demonstrada, conforme mostra a figura 1.

Figura 1.

Modelo anatofisiológico das glândulas mamárias finalizado



Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Ao fim da aula foi perguntado para os alunos: 1. Gostaram de ver a construção do modelo das glândulas mamárias? 2. Vocês fariam um modelo de qualquer estrutura do corpo humano se fossem solicitados?

Logo após a aula, foram feitas duas perguntas para a professora: 1. A aula foi potencializada com a utilização do modelo? 2. Tem alguma sugestão para trabalhar com a modelo?

Os dados obtidos foram de acordo a produção realizada pelos estudantes no decorrer do desenvolvimento da atividade proposta e com a entrevista da professora colaboradora. Estes dados foram analisados seguindo as 3 etapas destacadas por Bardin (2016):

1^a Etapa: Pré-análise, é a fase que compreende a organização do material a ser analisado com vistas a torná-lo operacional, sistematizando as ideias iniciais.

2^a Etapa: A exploração do material, diz respeito a codificação do material e na definição de categorias de análise e a identificação das unidades de registro e das unidades de contexto nos documentos.

3^a Etapa: Tratamento dos resultados, inferência e interpretação onde ocorre a condensação e o destaque das informações para análise, culminando nas interpretações inferenciais.

Resultado e Discussão

Pensava-se que confeccionar a maquete seria complicada, no entanto quando se começou o trabalho, sua confecção e finalização foram relativamente fáceis. Foram pesquisadas várias receitas de papel machê, porém a mais utilizável surgiu na terceira tentativa, de modo que a pintura das estruturas se mostrou o mais demorado.

Durante a construção do modelo das glândulas mamárias, os alunos mostraram interesse já que viam, em tempo real, a estrutura ganhando forma.

O modelo construído foi ofertado a professora de biologia, que aceitou e o utilizou posteriormente, em suas aulas, quando trabalhava com conteúdo referente ao câncer de mama, em alusão a campanha do Outubro Rosa.

Com relação as aulas assíncronas, percebeu-se durante o debate que os alunos que leram e assistiram os vídeos foram os que mais participaram nas discussões. A professora junto com as pesquisadoras foram excelentes mediadoras, trazendo questões importantes para a compreensão do aluno.

Com esse conhecimento prévio trabalhado pelos envolvidos, os alunos puderam aprofundar a temática na segunda etapa, de modo tranquilo, ativo e participativo.

Durante a construção da maquete, os alunos mostraram interesse e perguntavam: Como se faz papel machê? Pode usar outro material? Esse “negócio” rosinha é o quê? E é ali que o leite materno é produzido? Eu vi no vídeo que homem também pode ter câncer de

mama... é igual essa estrutura no homem e na mulher? Os questionamentos foram sendo respondidos e aqueles mais complicados de responder na ocasião, foram anotados e respondidos na aula seguinte. Percebeu-se que se esse momento fosse presencial, seriam muito mais interessantes para os alunos, pois estes poderiam, inclusive colocar a “mão na massa”, literalmente.

Ao término da última aula desta etapa, 26 alunos, dos 32 presentes, responderam, espontaneamente, outros foram estimulados por meio da busca ativa por nome do aluno, as seguintes questões:

Quadro 1.

Respostas mais frequentes dos alunos, além do “sim” ou “não” sem argumentos.

Questões	Respostas mais frequentes
1. Gostaram de ver a construção do modelo das glândulas mamárias?	<p>“Sim, gostei muito”</p> <p>“Sim, queria ver de perto”</p> <p>“Sim, mas é muito trabalho”</p> <p>“Sim, ficou muito bonito”</p> <p>“AAh, se fosse mais fácil”</p> <p>“Sim, gostei muito”</p> <p>“Eita, dá pra ver tudo tão certinho!”</p> <p>“Simmm, dá pra mim esse...”</p> <p>“Não, muito prof, tá muito ruim ver e não pegar”</p>
2. Vocês fariam um modelo de qualquer estrutura do corpo humano se fossem solicitados?	<p>“Sim, se vc ensinasse a fazer”</p> <p>“Eu fiz o pulmão, queria fazer outros”</p> <p>“Se fosse em grupo...”</p> <p>“Queria fazer o coração”</p> <p>“Simmm, é lindo”</p> <p>“Pode fazer com outros materiais?”</p> <p>“A professora vai pedir? Eu quero fazer sim”</p> <p>“Eu acho que não sei fazer”</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Observa-se que a substituição desse modo de apresentar a construção, em tempo real, de um modelo anatômico, com uma base mais construtivista, em que o professor se torna um facilitador de ensino, propondo debates, formulando novas estratégias de argumentação e esclarecendo dúvidas, tornaria a aprendizagem mais ampla e colaborativa (Oliveira et al., 2018).

Na aula síncrona, com a professora de biologia sendo a mediadora e utilizando a maquete produzida, foram mostradas as estruturas presentes, explicado suas relações com o câncer de mama e assim complementando as informações discutidas nos vídeos e textos, e respondendo aos questionamentos feitos pelos estudantes durante a confecção da maquete.

Fazer uso do modelo, muitas vezes, confeccionados com materiais de baixo custo, possibilita que ao aluno, a oportunidade de participar ativamente do processo de aprendizagem e torna-se mais motivado.

A utilização dos modelos didáticos não somente tornou a aula mais dinâmica, como também incitou participação de maneira ativa no processo de aprendizagem, despertando a curiosidade do aluno. Assim, a construção do conhecimento não aconteceu exclusivamente de forma teórica, mas houve uma interação entre o indivíduo e o objeto estudado. Partindo dessa premissa, Orlando (2009) afirma que:

Modelos biológicos como estruturas tridimensionais ou semiplanas (alto relevo) e coloridas são utilizadas como facilitadoras do aprendizado, complementando o conteúdo escrito e as figuras planas e, muitas vezes, descoloridas dos livros-texto. Além do lado visual, esses modelos permitem que o estudante manipule o material, visualizando-o de vários ângulos, melhorando, assim, sua compreensão sobre o conteúdo abordado (Orlando, 2009, p.3).

Esse processo se mostrou eficaz porque permitiu a integração de vários aspectos na formação do aprendizado, o que corrobora para a formação da memória de longo prazo, que segundo Orlando (2009) os modelos didáticos podem ser utilizados para enriquecer as aulas de biologia de Ensino Médio, auxiliando na compreensão e memorização do conteúdo relacionado.

Nesse sentido, a motivação e o significado da atividade exercida são dois aspectos importantes na formação de uma memória eficiente. Quando um aluno está motivado, mas o que lhe é ensinado é algo muito distante de sua realidade, ou seja, tem pouco significado, o aprendizado fica comprometido. O mesmo ocorre se o que lhe é ensinado tem significado, mas o aluno não tem motivação, como indica França (2018) que se deve pensar em variadas estratégias de se promover o aprendizado, por meio de diferentes instrumentos, torna-se imprescindível para atrair a atenção e o envolvimento dos estudantes.

Partindo deste íterim, pode-se observar que o modelo anatômico foi satisfatório, pois motivou os estudantes, e ainda os aproximou dos conteúdos teóricos ministrados *online*, fala confirmada por Aversi-Ferreira (2008), quando este diz que a utilização de modelos anatômicos melhora o aprendizado, pois possibilita a formação de imagens mentais mais próximas das estruturas dinâmicas reais e possibilita ao estudante a percepção do aspecto tridimensional da estrutura retratada.

Outro aspecto importante é a organização e explanação acerca dos elementos estudados, que quando agrupados de maneira ordenada são mais facilmente memorizados. A criação dos modelos permitiu que o aluno estabelecesse uma lembrança da estrutura mentalmente ordenada, quando comparada com aquela aprendida passivamente, apenas na teoria, e mediada pelo professor. O professor deve fazer mediações que possibilitem a associação com situações de aplicação dos conceitos científicas envolvidas e relacionadas entre a teoria e a prática (Della Justina, 2013).

A professora de biologia de uma escola da rede privada do município de Arapiraca utilizou a maquete numa aula síncrona acerca do câncer de mama. Após a aula, a professora foi questionada sobre o uso da maquete em sua aula. Sobre a potencialidade da aula com a maquete, a professora indicou que o modelo apresenta os seios de modo que os estudantes

visualizam suas estruturas em 3D, favorecendo sua compreensão, mesmo na tela, as estruturas ficaram visíveis. Na fala da professora, “*a maquete estimulou a curiosidade dos alunos e depois forneceu a visualização dos seios, fazendo-os conhecer além daquilo que eles veem nos livros*”.

No segundo questionamento, sobre as sugestões que poderiam ter sido dadas, a professora sugeriu, primeiro, que a aula fosse dada por quem fez a maquete, pois além de saberem sobre o que estão falando, também seria um exercício de magistério para licenciandos em biologia. A outra sugestão foi que houvesse a promoção de uma oficina, na qual os alunos, orientados por quem fez a maquete, confeccionassem seus próprios modelos.

As sugestões foram acatadas com alegria, visto que a maquete possibilitou o aprendizado e tal fato contribuiu para continuação do trabalho.

Considerações Finais

A apresentação prévia do conteúdo para os alunos possibilitou uma aprendizagem assíncrona, potencializada pelos debates promovidos na aula síncrona, verificada pelos comentários e perguntas dos alunos. A mediação da professora de biologia foi imprescindível para o bom aproveitamento neste momento.

A confecção de uma maquete que representasse as estruturas anatômicas das glândulas mamárias foi de fácil construção e de baixo custo, possibilitando sua construção por diversos sujeitos, sejam alunos, graduandos ou professores. E sua construção em tempo real promoveu alegria, conhecimento ativo e uma aprendizagem significativa.

O estudo de estruturas anatômicas através de modelos em 3D se mostrou bastante proveitoso. No que se refere a sua especificidade em relação às glândulas mamárias, verificou-se a possibilidade de aprimorar a identificação destas estruturas, tão importantes e invisíveis externamente. Foi percebida sua potencialidade de uso, por meio da maquete, utilizada após aula teórica, fornecida por uma professora de Biologia, numa aula síncrona sobre o câncer de mama.

Os alunos e a professora forneceram um *feedback* positivo e sugestões bastante relevantes para continuação do projeto. Percebeu-se que houve o enriquecimento do aprendizado e a aproximação do aluno na visualização e posterior identificação das glândulas mamárias, tornando a aula um instrumento eficiente para o momento de ensino remoto.

REFERÊNCIAS

- Aversi-Ferreira, T. A., Monteiro, C. A., Maia, F. A., Guimarães, A. P. R. C., & Cruz, M. R. (2008). Estudo de neurofisiologia associado com modelos tridimensionais construídos durante o aprendizado. *Bioscience Journal*.
- Bardin, L. (2016). Análise de conteúdo. 3ª. reimp. da 1ª. ed. de 2016. São Paulo: Edições, 70.

- Brasil - Ministério da Educação. (2018) Base Nacional Comum Curricular: Caderno de Práticas - Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: Possibilidades. <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades?highlight=WyJocSJd>.
- Cavalcante, B. L., & de Lima, U. T. S. (2012). Relato de experiência de uma estudante de Enfermagem em um consultório especializado em tratamento de feridas. *Journal of Nursing and Health*, 2(1), 94-103.
- Cordeiro, K. M. D. A. (2020). O Impacto da Pandemia na Educação: A Utilização da Tecnologia como Ferramenta de Ensino.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa-: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. Penso Editora.
- Dangelo, J. G.; Fatinni, C. A. (2002). *Anatomia básica*. Editora São Paulo
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. C. A. (2002). Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. Cortez.
- Della Justina, L. A., & Ferla, M. R. (2006). A utilização de modelos didáticos no ensino de genética- exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. *Arquivos do MUDI*, 10(2), 35-40.
- do Nascimento-Fadel, V. M., & Frasson-Costa, P. C. (2020). As contribuições da metodologia dos três momentos pedagógicos no ensino do empreendedorismo. *Atos de Pesquisa em Educação*, 15(1), 143-162.
- Duso, L., Clement, L., Pereira, P. B., & Alves Filho, J. D. P. (2013). Modelização: uma possibilidade didática no ensino de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 15, 29-44.
- França, J. P. R., & Sovierzoski, H. H. (2018). Uso de modelo didático como ferramenta de ensino em Citologia. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 11(2).
- Gerhardt, T. E., & Silveira, D. T. (2009). *Métodos de pesquisa*. Plageder. <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=dRuzRyEIzmkC&oi>. Acesso em: 19 set. 2020.
- Greca, I. M., & Santos, F. M. T. D. (2005). Dificuldades da generalização das estratégias de modelação em ciências: O caso da física e da química. *Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre. Vol. 10, n. 1 (2005),[15f.]*.
- KOVALICZN, R. A. *O professor de Ciências e de Biologia frente as parasitoses comuns em escolares. Mestrado em Educação. UEPG, 1999* (Dissertação).
- Matos, C. H. C., de Oliveira, C. R. F., de França Santos, M. P., & Ferraz, C. S. (2009). Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia. *Revista de biologia e ciências da terra*, 9(1), 19-23.
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso*, 02-25.
- Oliveira, B. L. C. A. D., Lima, S. F., Rodrigues, L. D. S., & Pereira Júnior, G. A. (2018). Team-based learning como forma de aprendizagem colaborativa e sala de aula invertida com centralidade nos estudantes no processo ensino-aprendizagem. *Revista brasileira de educação médica*, 42, 86-95. <http://www.scielo.br/pdf/rbem/v42n4/1981-5271-bem-42-4-0086.pdf>
- Orlando, T. C., Lima, A. R., Da Silva, A. M., Fuzissaki, C. N., Ramos, C. L., Machado, D., ... & Thales De Astrogildo, E. T. (2009). [BDC] Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por graduandos de Ciências Biológicas.
- Quintairos, P., Elisei, C. D. C. A., & Velloso, V. F. (2021). *Síncrono e Assíncrono*. Revista de Pesquisa Aplicada e Tecnologia (REPATEC), 3(04), 33-44.

- Santos, H. S. (2018). *Glândulas Mamarias*. <https://m.biologianet.uol.com.br/amp/anatomia-fisiologia-animal/glandulas-mamarias.htm>.
- Setúval, F. A. R., & Bejarano, N. R. R. (2009). Os modelos didáticos com conteúdo de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia. *Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências*, 7.
- Silva, A. C. S. D. (2014). O ensino de zoologia dos vertebrados para alunos do 7º ano do ensino fundamental em escolas públicas do município de Cruz das Almas, Bahia.
- Silva, L. h. de A. & Zanon, L. B. (2019). *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. UNIMEP
- Spalding, M., Rauen, C., de Vasconcellos, LMR, da Cruz Vegian, MR, Miranda, KC, Bressane, A., & Salgado, MAC (2020). Desafios e possibilidades para o ensino superior: uma experiência brasileira em tempos de COVID-19. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, 9 (8)
- Valente, J. A. (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em revista*, 79-97.
<<https://revistas.ufpr.br/educar/article/view/38645/24339> >.
- Varella, M. (2016). *Mama*. <https://drauziovarella.uol.com.br/corpo-humano/mama/>