

**A Sequência Fedathi e o uso de tecnologias digitais 3D como recursos metodológicos
para o ensino de anatomia humana: uma revisão integrativa**

**The Fedathi Sequence and the use of 3D digital technologies as methodological resources
for teaching human anatomy: an integrative review**

**La Secuencia Fedathi y el uso de tecnologías digitales 3D como recursos metodológicos
para la enseñanza de la anatomía humana: una revisión integradora**

Recebido: 03/09/2020 | Revisado: 07/09/2020 | Aceito: 28/09/2020 | Publicado: 30/09/2020

Josaphat Soares Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7077-0487>

Universidade Federa do Ceará, Brasil

E-mail: josasoaresneto@gmail.com

Maria José Costa dos Santos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9623-5549>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: mazeautomatic@gmail.com

Gilberto Santos Cerqueira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6717-3772>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: giufarmácia@hotmail.com

Emmanuel Prata de Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9591-2202>

Universidade Federal do Ceará, Brasil

E-mail: emmanuelprata@gmail.com

Resumo

Muito se tem discutido a respeito dos recursos metodológicos empregados no ensino da anatomia humana, tendo em vista a importância que o seu estudo resulta para a prática do profissional da área da saúde. O objetivo desse estudo é apresentar a Sequência Fedathi e o uso de tecnologias digitais 3D como recursos metodológicos na prática de ensino da anatomia humana. A pesquisa é de natureza qualitativa sobre a relação e aplicação dos recursos metodológicos no/para o ensino na área de saúde. De acordo com o objetivo possui caráter descritivo e exploratório, utilizando como procedimentos técnicos uma revisão

integrativa em relação ao uso das tecnologias digitais 3D, por meio de artigos indexados nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, publicados em português e inglês, de 2015 a 2019, considerando os seguintes descritores: tecnologias digitais, ensino, anatomia e aprendizagem e em relação a Sequência Fedathi, buscamos selecionar artigos e teses que a caracterizassem. Para a análise foram selecionados 12 artigos a fim de possibilitar uma visualização detalhada sobre o uso das tecnologias digitais 3D no ensino de anatomia e outros 05 documentos acadêmicos para apresentar a metodologia da Sequência Fedathi como recurso metodológico no ensino de anatomia. Os dados relatam que a inclusão das tecnologias 3D possibilitam uma melhor qualificação no ensino em questão, além de ressaltar a importância da Sequência Fedathi como recurso metodológico a ser incorporado na área da saúde.

Palavras-chave: Sequência Fedathi; Tecnologias digitais 3D; Ensino; Anatomia.

Abstract

Much has been discussed about the methodological resources used in the teaching of human anatomy, in view of the importance that its study results for the practice of the health professional. The objective of this study is to present the Fedathi Sequence and the use of 3D digital technologies as methodological resources in the practice of teaching human anatomy. The research is of a qualitative nature on the relationship and application of methodological resources in / for teaching in the health area. According to the objective, it has a descriptive and exploratory character, using as technical procedures an integrative review in relation to the use of 3D digital technologies, through articles indexed in the electronic databases PubMed, ScienceDirect and Google Scholar, published in Portuguese and English, from 2015 to 2019, considering the following descriptors: digital technologies, teaching, anatomy and learning and in relation to the Fedathi Sequence, we seek to select articles and theses that characterize it. For the analysis, 12 articles were selected in order to allow a detailed visualization on the use of 3D digital technologies in the teaching of anatomy and other 05 academic documents to present the methodology of the Fedathi Sequence as a methodological resource in the teaching of anatomy. The data report that the inclusion of 3D technologies enables better qualification in the teaching in question, in addition to emphasizing the importance of the Fedathi Sequence as a methodological resource to be incorporated in the health area.

Keywords: Fedathi Sequence; 3D digital technologies; Teaching; Anatomy.

Resumen

Mucho se ha discutido sobre los recursos metodológicos utilizados en la enseñanza de la anatomía humana, dada la importancia que tiene su estudio para la práctica del profesional de la salud. El objetivo de este estudio es presentar la Secuencia Fedathi y el uso de tecnologías digitales 3D como recursos metodológicos en la práctica de la enseñanza de la anatomía humana. La investigación es de carácter cualitativo sobre la relación y aplicación de recursos metodológicos en / para la docencia en el área de la salud. Según el objetivo, tiene un carácter descriptivo y exploratorio, utilizando como procedimientos técnicos una revisión integradora en relación al uso de tecnologías digitales 3D, a través de artículos indexados en las bases de datos electrónicas PubMed, ScienceDirect y Google Scholar, publicados en portugués e inglés, de 2015 a 2019, considerando los siguientes descriptores: tecnologías digitales, enseñanza, anatomía y aprendizaje y en relación a la Secuencia Fedathi, buscamos seleccionar artículos y tesis que la caractericen. Para el análisis se seleccionaron 12 artículos con el fin de permitir una visualización detallada sobre el uso de tecnologías digitales 3D en la enseñanza de la anatomía y otros 05 documentos académicos para presentar la metodología de la Secuencia Fedathi como recurso metodológico en la enseñanza de la anatomía. Los datos informan que la inclusión de tecnologías 3D permite una mejor calificación en la docencia en cuestión, además de enfatizar la importancia.

Palabras clave: Cuerda Fedathi; Tecnologías digitales 3D; Docencia; Anatomía.

1. Introdução

Atualmente diante do mundo globalizado observamos mudanças constantes do processo educacional no ensino e na aprendizagem de novos saberes inseridos nas diversas áreas do conhecimento. Neste sentido, muito se tem discutido a respeito do ensino da anatomia humana, tendo em vista a importância que o seu estudo resulta para a prática do profissional da área da saúde, pois estabelece as bases para as tarefas clínicas fundamentais e eficazes como a realização de exames físicos, a análise e avaliação de imagens e todas as práticas procedimentais, seja elas emergenciais, diagnósticas e de tratamento (Dinsmore *et al.*, 1999; Older, 2004; Turney, 2007).

Entretanto, um dos desafios das instituições de ensino superior é formar o profissional da saúde com um perfil considerado crítico-reflexivo e inovador frente aos problemas da sociedade moderna, tornando-se assim, necessárias mudanças e reavaliação nas práticas educacionais de todos envolvidos nos cursos de graduação da área da saúde. Essas

mudanças implicam aos futuros profissionais o compromisso com atenção à saúde, a capacidade de compreensão e re-compreensão dos determinantes da saúde, de articularem conhecimentos profissionais com saberes e práticas envolvidos em saúde, de desenvolverem formas de pensar e agir, reinventando e inovando modos de se lidar com a realidade da saúde. (Fernandes, *et al.*, 2005).

Com o exposto acima, relacionado às mudanças nas práticas educacionais é oportuno apresentar nossa principal pergunta de revisão integrativa: A metodologia de ensino Sequência Fedathi é viável para o ensino da Anatomia em conjunto com a inclusão de novas tecnologias? portanto, a revisão tem como objetivo apresentar a Sequência Fedathi¹ e o uso de algumas tecnologias digitais como recursos metodológicos na prática de ensino da anatomia humana. A pesquisa é de natureza aplicada com uma abordagem qualitativa sobre a relação e aplicação dos recursos tecnológicos no/para o ensino na área de saúde. De acordo com o objetivo possui caráter descritivo e exploratório, utilizando como procedimento técnico uma revisão sistemática integrativa, onde foram pesquisados artigos do Google Scholar, Pubmed e Science Direct utilizando recortes históricos e análises dos principais recursos atuais em tecnologia aplicados ao ensino de anatomia humana em instituições de ensino superior. Com palavras chaves em português: Tecnologias digitais, ensino, anatomia humana. Foram considerados apenas documentos produzidos a partir de 2015 até 2019.

Segundo Bogdan & Biklen, (1999) a abordagem qualitativa é caracterizada por uma investigação mais detalhada em relação a pessoas, locais e conversas, onde as questões a serem investigadas não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, entretanto, são formuladas de modo a investigar o fenômeno em toda a sua complexidade e em contexto natural, ou seja, a fonte direta de dados é o próprio ambiente natural, constituindo o investigador como o instrumento principal.

No ensino da anatomia humana conta tradicionalmente na grande maioria das Instituições de Ensino Superior (IES) com o uso de ferramentas pedagógicas, tais como: livros, imagens de atlas e principalmente peças de cadáveres. Assim é composto o método tradicional de ensino dessa disciplina considerada importante, e imprescindível, para a formação do profissional da saúde em diversos cursos de licenciatura e bacharelado.

Na construção do conhecimento sobre o corpo humano, a observação direta de diversas estruturas em planos tridimensionais nos cadáveres possui destaque significativo

¹Sequencia Fedathi constitui uma proposta metodológica desenvolvida por professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará.

(Sugand *et al.*, 2010). Acompanhando essa observação, além das orientações e direcionamentos de estudos pelos professores, os livros e imagens de atlas de anatomia humana complementam o método tradicional de ensino.

Segundo Didio (1974), a Anatomia Humana é a ciência que estuda as estruturas do corpo humano sendo considerada como fundamental para as ciências médicas e para tal utiliza-se como material de ensino o estudo do cadáver humano.

Entretanto apesar do uso do cadáver ser fundamental para o ensino nas aulas de anatomia humana, há alguns entraves a essa prática. As principais dificuldades estão relacionadas com o alto custo para conservar o cadáver de forma adequada, a infraestrutura necessária para seu acondicionamento, de modo que se os cuidados não forem tomados as peças anatômicas podem sofrer degeneração por ação das reações fisiológicas, e degradação por constante manipulação, portanto, técnicas com custo mais acessível, com baixo número de cadáveres e maior qualidade nos detalhes anatômicos são desejáveis para a demanda atual no ensino da Anatomia (Cury *et al.*, 2013).

Outra dificuldade a ser ressaltada está relacionada na dificuldade de sua obtenção, causado por questões legais e burocráticas. “Normalmente, a quantidade de cadáveres disponíveis é numericamente insuficiente se for considerada a real necessidade do corpo discente de cursos que têm Anatomia Humana em seus currículos” (Piazza; Chassot, 2011, p. 50).

Diante deste cenário presente em grande parte das (IES) carregado de inúmeros desafios e problemas em que o método tradicional de ensino da anatomia humana está se deparando, surge a necessidade de que novas metodologias de ensino sejam inseridas no processo educacional, assim como, a inclusão das tecnologias digitais.

Os alunos devem ser estimulados a estudar anatomia humana, e o conhecimento deve estar sempre acessível, de modo que o aprender se torne prazeroso ao estudante. “A tecnologia evoluiu e faz emergir a necessidade de aprendizado e adaptações. Em tempos em que se tornou tão simples a transmissão de informações, é primordial colocar a educação além desta transmissão [...]” (Fornaziero; Gil, 2003, p. 142).

Entende-se que a estratégia a ser aplicada para uma melhor qualificação do ensino de anatomia humana seja a adequação à linguagem dos estudantes, utilizando tecnologias digitais que venham possibilitar um melhor rendimento na aprendizagem dos conteúdos abordados no ensino de anatomia humana, além de uma prática docente diferenciada baseada na proposta metodológica de ensino Sequência Fedathi (SF).

Vale ressaltar que essas novas tecnologias aplicadas ao estudo da anatomia humana estão funcionando como uma forma de complementar os métodos tradicionais, melhorando o processo de ensino-aprendizagem. Assim, elas não representam a substituição dos cadáveres, livros e atlas de anatomia, apenas somam e atualizam a disciplina por meio de ferramentas que fazem parte do cotidiano dos estudantes e professores.

Destaca-se que este estudo é composto por esta introdução, em seguida a metodologia e discussão teórica, além da discussão dos resultados, e por fim, as considerações finais.

A seguir detalha-se a metodologia e procedimento metodológico do estudo.

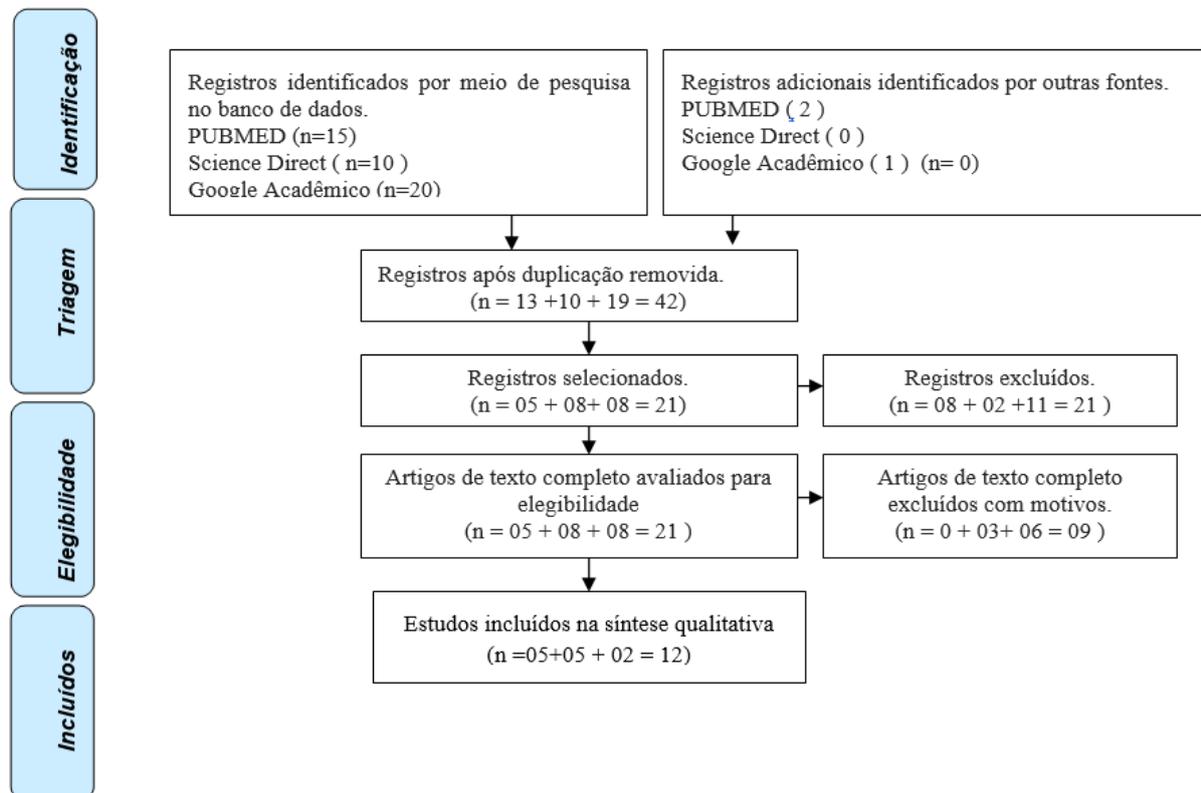
2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa sobre a temática: A Sequência Fedathi e o uso das tecnologias digitais 3D como recursos metodológicos para o ensino de anatomia humana. Conceitualmente a revisão integrativa refere-se a um estudo bibliográfico com técnicas e etapas pré-definidas, sujeitas a reprodução Rother (2007) e análise de informações científicas, com vista a identificar omissões de conhecimento, apontar estudos já produzidos e indicar prioridades para futuros estudos e/ou tomada de decisões (Paiva, *et al.*, 2016). Como bem coloca Botelho, De Almeida e Macedo (2011), a revisão integrativa é constituída de seis fases, a saber: identificação do tema e a pergunta guia da pesquisa, escolha de critérios de inclusão e exclusão, identificação dos estudos pré-selecionados e selecionados, categorização destes estudos, análise e interpretação dos resultados e a apresentação da síntese/revisão do conhecimento.

Diante da definição da pergunta norteadora para a pesquisa e em consonância com as fases apontadas por Botelho, De Almeida e Macedo (2011), os parâmetros de busca, seleção e análise dos trabalhos se deram inicialmente pela seleção de artigos indexados nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect e Google Scholar, publicados em português e inglês, de 2015 a 2019. A revisão foi restrita a artigos que abordam a tecnologia 3D aplicada ao ensino de anatomia. Os artigos foram pesquisados de setembro a outubro de 2019. Os descritores padrões utilizados foram: “Tecnologias digitais”, “Ensino”, “Anatomia” e “Aprendizagem”, nos idiomas em português e inglês. Estudos de revisão, artigos com duplicidade de dados; títulos e / ou resumos que não atendem aos critérios de inclusão foram excluídos, bem como trabalhos com ausência de informações pertinentes, totalizando 12 artigos para análise nesta revisão.

Na Figura 1 tem-se a representação do processo seletivo dos estudos por meio Prisma 2009 Flow Diagram, tendo como Palavras chaves: “Tecnologias digitais”, “Ensino”, “Anatomia” e “Aprendizagem”.

Figura 1. Representação do processo seletivo dos estudos por meio Prisma 2009 Flow Diagram.



Fonte: Elaborado pelo autor no Prisma 2009 Flow Diagram (2020).

De um total de 45 artigos identificados, 03 foram excluídos por se encontrarem duplicados. Seguidamente, iniciou-se o processo de seleção dos artigos com a aplicação de testes de triagem. Inicialmente foi aplicado a 42 estudos. Após a análise do título e resumo de cada um dos artigos candidatos à exclusão nesta etapa da triagem foi possível excluir 21 artigos. Restando 21 artigos elegíveis foi feita uma leitura integral de cada um dos artigos e na análise dos respectivos critérios previamente definidos para esta revisão permitiu que 09 artigos fossem excluídos. Os artigos incluídos na síntese qualitativa a serem trabalhados em nossa temática ficaram representados em número de 12 artigos. Dos motivos de exclusão,

destaca-se: o objetivo do estudo é diferente da temática desta revisão (07), e o sujeito do estudo é diferente do sujeito da revisão (02).

2.1 Sequência Fedathi: conceito e contexto

A Sequência Fedathi é uma metodologia de ensino, caracterizada, principalmente, por ter um olhar mais atento para as ações do professor dentro e fora da sala de aula, favorecendo a autonomia do aluno, que é estimulado ativamente durante este processo de ensino. A Sequência Fedathi tem como foco principal o professor, sua intencionalidade, seu comportamento, participação e interação com os alunos em sala de aula (Borges Neto, 2017).

Esta proposta metodológica foi desenvolvida no início dos anos 1990 por um grupo de professores, pesquisadores e alunos de pós-graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará (Grupo Fedathi), que tinha como foco tratar de questões relativas à didática da matemática (Borges Neto, 1996).

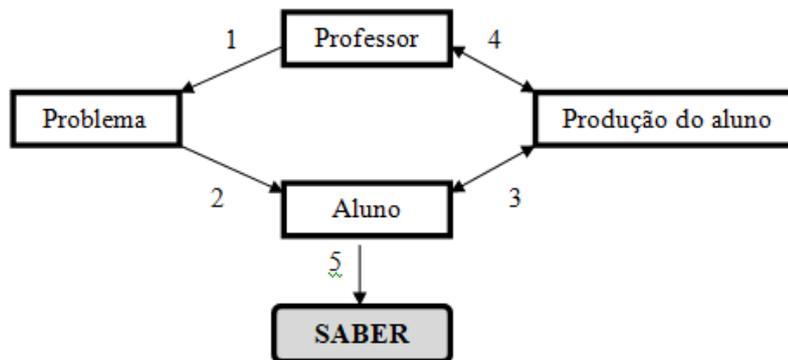
No período de 1997 e 1998, Borges Neto, coordenador e líder do Grupo Fedathi, desenvolveu uma sequência didática tendo com base em sua experiência como matemático, de forma que possibilitasse aos professores criar condições para que os acadêmicos de matemática pudessem ter uma experiência significativa de aprendizagem matemática em sua vida escolar. A ideia básica de seu estudo consistia em colocar este educando na posição de um matemático, por meio do processo de investigação e resolução de problemas matemáticos.

Neste aspecto educacional não havia grandes novidades quanto aos processos metodológicos desenvolvidos na área, pois Polya (1978) já tinha proposto a resolução de problemas e o desenvolvimento heurístico como uma didática reflexiva no ensino de matemática. Entretanto, observou-se que a proposta metodológica de Borges Neto tinha como suporte a compreensão da relação ensino/aprendizagem a partir das necessidades de trabalho do professor, enquanto, a ideia metodológica de Polya estava fixada no somente no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas para os estudantes.

Segundo o autor, nas etapas de aplicação da Sequência Fedathi, ao deparar-se com um problema novo, o educando deve reproduzir os passos que um matemático realiza quando se debruça sobre seus ensaios, ou seja: aborda os dados da questão, experimenta vários caminhos que possam levar a uma determinada solução, analisa possíveis erros que venha ocasionalmente ocorrer, busca conhecimentos para constituir a solução mais adequada e pertinente aos objetivos propostos, testa os resultados para saber se errou e onde errou, corrige-se e monta assim um modelo.

A Sequência Fedathi (SF) foi composta por quatro etapas sequenciais e interdependentes, assim denominadas: Tomada de Posição, Maturação, Solução e Prova. Na Figura 2 tem-se uma síntese da relação professor-saber-aluno na formulação de um conhecimento em (SF).

Figura-2. Relação professor-aluno-saber na Sequência Fedathi.



Fonte: Borges Neto *et al* (2001).

Interpretando o esquema proposto na Figura 2, tem-se: (1) o ensino é iniciado pelo professor que deverá selecionar uma situação problema relacionada ao conhecimento que pretende ensinar, podendo também ser começado por outra situação proposta pelo aluno; (2) o professor deverá neste momento da sequência didática apresentar o problema aos alunos por intermédio de uma linguagem adequada; (3) com o problema exposto pelo professor na sala, os alunos irão explorá-lo na busca de uma solução; (4) a solução encontrada deverá ser analisada pelo professor junto ao grupo de forma democrática. Os passos (3) e (4) correspondem ao debate acerca da(s) solução(ões) encontrada(s), visando à formulação do saber pelo aluno: e por fim o (5) momento pelo qual ocorre à mediação entre o professor-saber-aluno.

Diante desta representação esquemática, podem-se caracterizar as etapas da proposta metodológica da Sequência Fedathi (SF) a seguir:

1. Tomada de posição – consiste na apresentação de uma situação desafiadora que pode ser na forma escrita, verbal, por meio de jogos, ou de outra forma, pode ser realizada em grupo ou individualmente. Há uma necessidade que a situação-problema deva ter relação com o conhecimento a ser ensinado e que deverá ser apreendido pelo aluno ao final do processo; é importante que o problema tenha como um dos meios de resolução a aplicação do saber em

jogo. Como exemplo, podemos destacar o uso de peças impressas 3D nas aulas de laboratório de anatomia, jogos virtuais, simulações, entre outros recursos metodológicos. No caso do ensino de anatomia, se torna mais atraente e produtivo que se faça em grupos.

2. **Maturação** – representa o momento em que o estudante busca identificar e compreender as variáveis envolvidas na situação que lhe foi apresentada. Nessa ocasião, o professor passa a valorizar o erro do aluno e trabalhar mediando algumas questões (hipóteses e contraexemplos) que possam vir auxiliar o aprendiz no entendimento do problema, como por exemplo, refletir sobre: o que é pedido na situação? Quais os dados fornecidos? O que a situação solicita? Quais as variáveis envolvidas na situação apresentada?

Desta maneira, caberá ao professor, ao longo das discussões intervir no processo com perguntas estimuladoras, esclarecedoras e orientadoras, e ao mesmo tempo, obtendo o *feedback* do conhecimento deles.

3. **Solução** – sinaliza a fase em que o aprendiz organiza esquemas para encontrar a solução, e os apresenta ao grupo maior. Diante das soluções apresentadas, o professor tem o papel de contra argumentar, apresentando, se necessário, contraexemplos, promovendo equilíbrios/desequilíbrios cognitivos no estudante com o intuito de ampliar e consolidar os conhecimentos, a fim de esclarecer possíveis dúvidas nas soluções (hipóteses) dos estudantes;

4. **Prova** – representa a etapa em que o estudante faz a verificação da solução encontrada confrontando o resultado com os dados apresentados, nesse momento, o professor faz analogias com os modelos científicos preexistentes, formaliza o conhecimento científico construído e formaliza o modelo apresentado.

Vale ressaltar que antes do início de sua prática docente na sequência didática (aula) baseada na Sequência Fedathi o professor deverá ter feito inicialmente a análise ambiental e a análise teórica que compreendem: a) a análise do *plateau* (nível de conhecimento e experiência do aluno); b) campo conceitual necessário à compreensão do conteúdo a ser trabalhado; c) escolha da melhor forma de apresentar a pergunta inicial de formas e visões distintas, escolhas do material, *locus*, dentre outras. O ponto de partida deve ser uma situação, compreendida e entendida pelos alunos, tomando como referência o *plateau*. Essas análises que precedem a sequência didática são determinantes para a organização e processamento das realizações didáticas do professor.

Geralmente nos momentos que antecedem a aula de anatomia de um determinado conteúdo, adotamos um pré-teste para verificar os conhecimentos prévios dos educandos e no seu término, faz-se um pós-teste. Esses dados serão analisados estatisticamente de forma comparativa, a fim de obter um relatório relacionado com o rendimento da aprendizagem daquele conteúdo, a eficácia da metodologia de ensino empregada nas aulas, os impactos positivos e negativos dos recursos tecnológicos aplicados na sequência didática, estão entre os principais pontos avaliados estaticamente.

Normalmente, quando os alunos não dominam o pré-conteúdo (conteúdos que envolvem a base conceitual a ser apreendida), a ser desenvolvido na sequência didática, esse avanço necessita de mais atividades ou interpretações variadas, usando mais analogias, contraexemplos, bem como perguntas reflexivas e desafiadoras (Sousa, 2013).

Essa metodologia pode ser utilizada em diversas áreas de conhecimento, inclusive na área da saúde, no ensino de anatomia humana, partindo da premissa de que uma construção conceitual deve ser executada, integrando o projeto teórico e prático em ações didáticas concretas que sejam úteis para planejar, (re)construir, investigar e buscar na análise dos dados extraídos da realidade, além da validação ou refutação das hipóteses levantadas durante a execução das sessões didáticas (Santos, 2018).

2.2 Sequência Fedathi (SF) e o uso das tecnologias digitais

A Sequência Fedathi tem como foco criar condições e possibilidades para que o professor da área de saúde possa trabalhar o ensino de anatomia com base em novas posturas que favoreçam a investigação em sala de aula. Neste contexto pretendemos inserir nas turmas de farmácia, odontologia e medicina matriculadas na disciplina de anatomia humana a partir deste ano (2019) na Universidade Federal do Ceará –UFC, esta proposta de ensino envolvendo recursos tecnológicos, em especial, “softwares”, programas que comandam o funcionamento de um computador com imagens 3D, peças impressas 3D, jogos virtuais, aplicativos, entre os selecionados, tendo como base metodológica a Sequência Fedathi (SF).

Entretanto, para que as atividades pedagógicas desenvolvidas usando a proposta de ensino da Sequência Fedathi obtenha seus objetivos no processo de ensino e aprendizagem, se faz necessário um planejamento detalhado e adequado da sequência didática (aula).

Entendemos que com na medida em que os sujeitos participantes deste estudo, professores e alunos, praticam uma ação e reflete sobre esta, seu pensamento e sua prática vão sendo influenciados e transformados Freire (1997).

O crescente avanço das tecnologias digitais têm tornado a educação construtivista e informatizada possibilitando uma melhoria na qualificação do ensino e numa aprendizagem significativa dos conteúdos abordados na sequência didática.

A integração da tecnologia no processo ensino-aprendizagem vem sendo uma questão bastante discutida na área educacional, pois tem provocado mudanças significativas nos modelos educativos (Kensi, 2007). Como parte da atualização e modernização dos métodos e recursos pedagógicos no ensino da anatomia humana, Fornaziero (2010), nos alerta que existe a necessidade de ampliar as opções na educação, inserindo metodologias inovadoras para o processo de ensino-aprendizagem, propiciando alternativas para integrar e dinamizar as aulas de Anatomia Humana. Visto que várias mudanças estão se agregando no dia a dia dos estudantes e que esse processo deve ser ajustado a realidade que o aluno vivencia em sua rotina, então se acredita existir a possibilidade de modificações das práticas pedagógicas.

Assim, o uso das tecnologias digitais, enquanto recursos metodológicos poderão fornecer um maior suporte para uma mudança de postura do professor em relação a sua “práxis”, ou seja, avaliar as suas ações práticas em relação à teoria, que se inserem no seu cotidiano docente.

Nesta perspectiva, acreditamos como um recurso fundamental, o uso das tecnologias digitais e que estas sejam incorporadas ao ensino, em especial, ao estudo da anatomia, pois irar propiciar também aos estudantes novas possibilidades na aprendizagem dos conteúdos abordados na sala de aula, fornecendo uma melhor formação inicial.

No entanto, para propiciar esta formação, se faz necessário investir na formação dos professores. Borges Neto (1999) adverte sobre a importância da formação dos professores para a inovação do processo educacional. Nosso estudo vai de encontro com essa tendência, porém, buscamos nos aportes da SF elementos essenciais para o ensino reflexivo.

Kenski (2003) também destaca a importância da formação dos professores para a utilização das inovações tecnológicas na educação:

“A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui algum conhecimento sobre o uso crítico das novas tecnologias de informação e comunicação (não apenas o computador e as redes, mas também os demais suportes midiáticos, como o rádio, a televisão, o vídeo, etc.) em variadas e diferenciadas atividades de

ensino. É preciso que o professor saiba utilizar adequadamente, no ensino, essas mídias, para poder melhor explorar suas especificidades e garantir o alcance dos objetivos de ensino oferecido”. (Kenski, 2003, p.88-89).

Neste sentido, apesar da importância do uso das novas tecnologias digitais, tais como: o emprego de peças 3D, de jogos virtuais, simulações e aplicativos citados anteriormente no ensino de anatomia, entende-se que as mesmas não vêm para substituir o professor, mas para contribuir com a prática docente. Cabe ao professor saber utilizar essas ferramentas e através delas formar cidadãos capazes de identificar e compreender as teorias que norteiam o paradigma tecnológico da comunicação e informação.

Conforme Teruya:

O papel da escola não se limita a desenvolver metodologias para erradicar o “analfabetismo tecnológico”, mas também oferecer instrumentos para analisar criticamente os recursos do ciberespaço, no sentido de privilegiar a formação ética, incentivando a participação coletiva no processo de construção da nova sociedade, verdadeiramente democrática, ou seja, um mundo onde todas as pessoas usufruam os benefícios das conquistas científicas (Teruya, 2006, p.68)

Na revisão integrativa, no qual tivemos acesso a artigos sobre a inclusão de tecnologias como recursos metodológicos enfatiza alguns detalhes importantes que devem ser destacados. Nos cursos de Saúde, o processo de ensino-aprendizagem é um pouco diferente daquele realizado em salas de aula, pois quanto aos conteúdos, integram-se os de caráter técnico-informativos às questões formativas éticas, morais, psicológicas, ligadas às relações sociais estabelecidas (Garcia, 2001).

Além disso, os autores ressaltam que o ensino das áreas da saúde também sofre dos mesmos problemas da falta de engajamento, interesse e interatividade, pois os conteúdos da disciplina de anatomia humana é muito extenso, complexo e cansativo, uma vez que o aluno precisa entender o funcionamento e memorizar todas as partes dos sistemas do corpo humano, o sistema urinário, por exemplo, possui muitas funções, elementos e características, que lembrar o nome de todos não é tarefa fácil.

Nesta perspectiva pretende-se mostrar propostas metodológicas de ensino agregadas a inclusão de tecnologias digitais como a 3D que venha favorecer uma melhor formação inicial do aluno da área da saúde, bem como, uma mudança de postura do professor tradicional, comum no ensino de anatomia, para um profissional mais interativo e reflexivo no seu cotidiano escolar. A inserção de uma metodologia de ensino que foca no professor é

característica fundamental da Sequência Fedathi apresentada no primeiro momento deste artigo.

3. Resultados e Discussão

Para a discussão dos dados e interpretação da pesquisa, consideraram-se os seguintes critérios: os objetivos e resultados de acordo com a abordagem do tema; o artigo disponível na íntegra, o ano de publicação entre 2015 a 2019, entre outros. No Quadro 1 tem-se apresentação dos artigos selecionados na revisão integrativa, detalhando: autores e ano publicação, revista, objetivos, resultados, desfecho e Qualis.

Quadro 1. Tabela Revisão Integrativa.

Autores(as)	Revista	Objetivos	Resultados	Desfecho	Qualis
Sonia Pujol, Michael Baldwin, Joshua Nassiri, Ron Kikinis, Kitt Shaffer. (2016)	Academic Radiology	Demonstrar a viabilidade e os benefícios do desenvolvimento de módulos de ensino inovadores para o ensino de anatomia de estudantes de medicina do primeiro ano, com base em reconstruções tridimensionais (3D) a partir de dados reais do paciente.	A interação com os modelos 3D levou melhor compreensão da forma e das relações espaciais entre as estruturas e ajudou a ilustrar as variações anatômicas de um corpo para outro.	Demonstra a viabilidade de uma abordagem possível para a geração de modelos 3D da anatomia a partir de dados reais do paciente.	B2
Monique Garas, Mauro Vaccarezza, George Newland, kylie Mcvay-doornbusch, Jamila Hasani.(2018).	Anais da Anatomia Anatomischer Anzeiger	Investigar o uso de modelos 3D para o aprendizado de anatomia	74% da população selecionou modelos 3D como a mais útil para identificação de estruturas fixadas e 45% como método preferido no aprendizado de anatomia.	Afirma a viabilidade de modelos impressos 3D como um ativo valioso no aprendizado de anatomia	A4

Colin W. Moore, Timothy D. Wilson, Charles L. Rice. (2017).	Anais da Anatomia Anatomische r Anzeiger	Documentar como a variação anatômica cada-vérca identificada durante a dissecação de rotina pode ser digitalizada usando técnicas de imagem médica, criar modelos 3D interativos para ensino e aprendizagem de variações anatômicas.	Fornecem opções educacionais para permitir a visualização e facilitar o aprendizado de variações anatômicas	A pesquisa fornece um exemplo para os educadores de anatomia ensinarem e descreverem variações anatômicas	A4
Mitrousias, Sokratis E. Varitimidis, Michael E. Hantes, Konstantinos N. Malizo, Aristeidis H. Zibi. (2018)	Anais da Anatomia Anatomische r Anzeiger	Investigar qual método está associado a um melhor resultado avaliado pelo desempenho dos alunos nos exames, quando se compara o aprendizado ao uso do software 3D.	Os estudantes que utilizaram o software 3D apresentaram melhor desempenho nos exames, em relação aos estudantes que usavam prótese.	Prospecção é o método mais comum de ensino de anatomia, mas tecnologias recentes, como o software 3D, também são ferramentas de ensino úteis.	A4
Benjamin Langridge, Sheikh Momin, Ben Coumbe, Evelina Woin, Peter Butler. (2018)	Journal of Surgical Education	Avaliar o uso da impressão 3D no ensino de anatomia e na avaliação cirúrgica.	A impressão 3D tem sido usada na educação anatômica e no planejamento pré-operatório, demonstrando melhores resultados que os métodos educacionais tradicionais.	A tecnologia de impressão 3D tem uma ampla gama de aplicações em potencial e no treinamento cirúrgico.	A2
Erolin C., (2019)	Advances In Experimental Medicine And Biology	Explorar a criação e o uso de modelos digitais interativos, (3D) para anatomia e Educação médica.	Os escores do pós-teste foram significativamente maiores para os materiais impressos em 3D comparado aos outros. Outro benefício do potencial da impressão 3D é que as estruturas geralmente são mais nítidas.	Modelos digitais podem ser úteis ao ensino de anatomia e a educação médica, para transmitir algumas das habilidades comumente atribuídas ao ensino tradicional de dissecação, melhorando as	A4

				práticas de ensino.	
Smith CF, Tollemache N, Covill D, Johnston M. (2017)	Anatomical Sciences Education	Investigar sobre o uso de modelos anatômicos impressos em 3D no ensino de graduação em anatomia.	O uso de modelos impressos em 3D na sessão de ensino de anatomia de resultou em um aumento significativo no conhecimento quando comparado aos métodos didáticos baseados em imagem 2D.	Modelos anatômicos impressos em 3D podem ser produzidos com sucesso a partir de dados de TC de um doador falecido. Recentemente modalidades estabelecidas, no ensino baseado em dissecação.	A1
Tabernerico Rico RD, Juanes Méndez JA, Prats Galino A. (2017).	Journal of Medical Systems	Apresentar uma ferramenta de nova geração baseada em modelos 3D interativos. Esses modelos são baseados em imagens radiológicas bidimensionais por TC.	Imagens geradas a partir de TC e podem ser importadas para diferentes formatos (U3D, VTK, OBJ) para visualizá-los usando ferramentas na WEB.	Ferramentas 3D são úteis para ensino anatômico, pois aceleram o aprendizado, além de ser gerenciado a partir de qualquer PC.	A3
Lozano MTU, Haro FB, Diaz CM, Manzoor S, Ugidos GF, Mendez JAJ. (2017)	Journal of Medical Systems	Apresentar um modelo 3D de crânio a fim de ser usado no ensino de anatomia para alunos da graduação.	Criação de modelos 3D do crânio, em escala real para que os alunos possam manipular e use para identificar os detalhes anatômicos.	O avanço no design de impressoras 3D como o novo software, facilita o seu uso e sugere essa tecnologia na medicina e na educação.	A3
Keenan ID, Ben Awadh A. (2019).	Advances In Experimental Medicine And Biology	Introduzir abordagens de aprendizagem aprimorada em tecnologia (TEL) em nossa prática é com o objetivo de melhorar a aprendizagem de anatomia clinicamente relevante por estudantes de	Tivemos como resultados a boa receptividade dos estudantes com inserção da tecnologia com cadáveres, a habilidade visual na aprendizagem, com integração da imagem clínica com a anatomia.	A inclusão da Tecnologia com impressão 3D é útil para a formação de estudantes de medicina no diagnóstico de anormalidades Congênitas.	A4

		medicina.			
Young JC, Quayle MR, Adams JW, Bertram JF, Mcmenamin PG. (2019).	Anatomical sciences education	Apresentar uma nova abordagem usando réplicas impressas tridimensionais (3D) de materiais humanos reais nas aulas práticas, permitindo assim a inclusão de exemplos precisos da anatomia do desenvolvimento humano no contexto educacional.	Produção de réplicas 3D precisas, que reduziu o potencial de reação adversa do aluno à observação de amostras anatômicas embrionárias reais e reduz o dano ou perda de dados originais.	As melhorias na gestão e análise de dados digitais e avanços na tecnologia de digitalização, é um enorme potencial para permitir que os estudantes tenham acesso a coleções de material gestacional humano.	A1
Murgitroyd E, Madurska M, Gonzalez J, Watson A. (2015).	The Surgeon: Jornal das Faculdades Reais de Cirurgias de Edimburgo e Irlanda	Revisar a literatura em relação à adequação de modelos digitais para o ensino e os usos mais amplos que um modelo de anatomia digital 3D poderia ter, como ensino de pós-graduação, educação do paciente e planejamento cirúrgico.	A modelagem 3D para educação do paciente e planejamento da operação tem menos exploração, e esses documentos geram vários pontos de discussão, principalmente em torno da praticidade dos modelos digitais, que podem consumir mais tempo e exigir que a tecnologia seja amplamente disponível e confiável.	A anatomia digital 3D é um complemento útil ao ensino e seu uso na educação do paciente e no planejamento da operação tem possibilidades interessantes ainda a serem totalmente exploradas.	A4

Fonte: Autores (2020).

Diante da análise dos artigos que o estudo selecionou observa-se que os softwares modernos de anatomia tridimensional (3D) é um método de ensino promissor, que pode ser acoplado a imagens obtidas a partir de ressonância magnética e tomografia computadorizada. Vários estudos visam comparar a utilização dos softwares e utilização de peças cadavéricas.

Segundo (Mitrousias *et al.*, 2018), avaliou grupos de estudantes de graduação do

primeiro ano de medicina sem conhecimentos prévios de anatomia, onde os estudantes foram divididos em dois grupos que assistiram a palestras e a investigações cadavéricas em laboratório, ou a palestras e o software BioDigital Human.

Os estudantes que utilizaram o software 3D apresentaram melhor desempenho nos exames, em comparação aos estudantes que usavam prótese. Não foi encontrada diferença estatisticamente significativa em relação à satisfação dos alunos em usar cada método de aprendizagem. Embora a prospecção seja o método mais comum de ensino de anatomia, tecnologias recentes, como o software 3D, também são consideradas ferramentas de ensino úteis.

Vale ressaltar que além dos estudos utilizando softwares a utilização de modelos 3D teve sua evolução com a adaptação de imagens obtidas de ressonância magnética e tomografia para impressão 3D.

Em uma pesquisa realizada com 23 acadêmicos expostos a peças 3D, peças úmidas e plastinadas. Foi possível observar que os modelos impressos em 3D foram classificados como os mais fáceis de identificar os recursos anatômicos necessários. Um número maior de participantes (85%) marcou respostas corretas para modelos 3D em comparação com materiais úmidos e plastinados, 74% dos alunos selecionaram modelos 3D como uma ferramenta mais útil para identificação de estruturas fixas e 45% usam modelos 3D como seu método preferido de aprendizado de anatomia (Garas *et al.*, 2018).

A utilização de modelos 3D apresenta algumas vantagens dentre elas não serem prejudiciais à saúde humana, por não conter substâncias conservantes como formol e por não utilizar cadáveres que muitas vezes pode ser de difícil acesso. Em um estudo realizado com 280 colaboradores de diferentes faculdades da área da saúde: medicina, odontologia, enfermagem, terapia ocupacional e ciências médicas, foram observados resultados positivos na identificação de detalhes anatômicos presentes nos modelos 3D para o estudo de anatomia humana (Lozano *et al.*, 2017).

Conforme (Lim *et al.*, 2016) realizaram um estudo comparando o uso de modelos 3D e cadáveres para o estudo da anatomia humana e observaram uma diferença estatisticamente significativa favorável ao grupo de modelos 3D indicando assim que os modelos 3D não apresentavam desvantagens quando comparado aos cadáveres.

Uma revisão sistemática utilizando 49 estudos evidenciou, que a impressão 3D tem sido usada não apenas para o ensino anatomia básica, mas também no treinamento cirúrgico em uma ampla gama de especialidades. As medidas objetivas e subjetivas dos resultados foram estudadas, demonstrando o uso de modelos impressos em 3D em treinamento e educação. A

impressão 3D também tem sido usada na educação anatômica e no planejamento pré-operatório, demonstrando melhores resultados quando comparados aos métodos educacionais tradicionais e melhores resultados para os pacientes, respectivamente (Langridge, 2018).

Achados semelhantes também foram relatados para o estudo em embriologia embrionária e fetal, onde após a utilização de tomografia computadorizada foi possível criar peças semelhantes a anatomia original, além de reduzir o dano potencial dos espécimes originais, apresentando dessa forma grande vantagem devido à dificuldade de obtenção de fetos e embriões pelas universidades. Outra característica interessante é a possibilidade de imprimir várias peças e tornar a aula mais interativa (Young *et al.*, 2019).

O estudo em modelos 3D também foi relevante para o estudo de crânios em diferentes estágios de desenvolvimento, a ferramenta pode ser bem promissora por reproduzir os crânios originais. Outro ponto positivo é a obtenção da imagem de ressonância magnética não causar nenhuma alteração no desenvolvimento de embriões ou fetos, já que a técnica não utiliza radiação ionizante para obtenção da imagem, caso o estudo do desenvolvimento craniano aconteça ainda na vida intrauterina (Khayruddeen *et al.*, 2019).

As regiões complexas e de difícil aprendizagem como os vasos da cabeça e pescoço também mostrou resultados favoráveis com a utilização de modelos tridimensionais, melhorando a aprendizagem dos estudantes avaliados nos trabalhos que relataram semelhanças das peças tridimensionais com as peças cadavéricas (Cui *et al.*, 2017; Lozano *et al.*, 2017).

Diversos outros autores como (Pujol *et al.*, 2016) realizaram estudos utilizando modelos 3D e alcançaram resultados parecidos com os dos autores descritos anteriormente. Estes autores criaram 196 modelos anatômicos e concluíram que os estudantes interagiram muito bem com os modelos e melhoraram a noção espacial entre as estruturas anatômicas e corpos diferentes.

Estudos também foram realizados com alunos de pós-graduação e foi observado resultados positivos. Eles apresentaram como única desvantagem a necessidade de ter o recurso tecnológico pra criar ou replicar modelos 3D, entretanto estes corroboraram com os autores descritos neste artigo que os modelos são amplamente viáveis e confiáveis para uso no ensino de anatomia (Murgitroyd *et al.*, 2015).

Todos esses estudos são animadores tendo em vista que as peças cadavéricas podem carecer de detalhes importantes para o ensino em morfologia.

4. Considerações Finais

Observa-se nesta revisão que há uma necessidade urgente de mudanças no ensino de anatomia, com a inclusão de novas metodologias de ensino, bem como, o uso de recursos tecnológicos que venham possibilitar ao professor criar ambientes que favoreçam a participação, a comunicação, a interação e o confronto de ideias do aluno, deve conduzir o estudante à aquisição do saber.

Como proposta metodológica de ensino os estudos apontaram que a Sequência Fedathi é viável para o ensino de anatomia, principalmente pela mudanças de postura do professor que atua como mediador, facilitador, incentivador, desafiador, investigador do conhecimento, da própria prática e da aprendizagem individual e grupal, situando-se como parceiro dos alunos, respeitando os caminhos adotados em sua evolução.

A grande maioria dos trabalhos demonstrou satisfação dos estudantes de graduação, pós-graduação e residentes quando estes utilizaram os modelos 3D. Os resultados dos testes realizados também foram melhores quando comparados ao uso de modelos 3D e o método tradicional.

Acreditamos que para incorporar as tecnologias no ensino de anatomia, é preciso ousar, vencer desafios, articular e inovar saberes, criando e desatando os nós que se relacionam com a inclusão de diferentes tecnologias digitais, as teorias educacionais, a aprendizagem do aluno, a prática do professor e a mudança em sua prática, na universidade e na sociedade.

Referências

Andrade, W. M., Santos, M. J. C. dos, & Brandão, J. C. (2020). A study on the variation of the coefficients of a quadratic function in the geogebra software environment. *Research, Society and Development*, 9(7), e58973742. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.3742>. Recuperado de <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3742>.

Ausubel, D. P. The acquisition and retention of knowledge. Dordrecht: *Kluwer Academic Publishers*, 2000.

Ausubel, D. P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução do original *The acquisition and retention of knowledge* (2000).

Bogdan, R., & Biklen, S. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e métodos. Porto: Porto, 1999.

Borges Neto, H. Sequência de Fedathi. Projeto de Atividades - Escola Municipal João Germano. Fortaleza-CE, 1996

Borges Neto, H., Cunha, F. G. M., Lima, I. P., & Souza, M. J. A. A Sequência de Fedathi como proposta metodológica no ensino-aprendizagem de matemática e sua aplicação no ensino de retas paralelas. In: Encontro de Pesquisa Educacional do Nordeste. Educação – EPENN, 15, São Luís, *Anais*, 2001.

Borges Neto, H. Sequência FEDATHI além das Ciências Duras – coleção Sequência FEDATHI. Org. Hermínio Borges Neto. CRV editora, 2017.

Botelho, L. R., Almeida, C. C., & Macedo, M. O método da revisão integrativa nos estudos organizacionais. *Gestão e sociedade*, 5(11), 121-136, 2011.

Colpani, R., & Homen, M. R. P (2016). Realidade Aumentada e Gamificação na Educação: Uma aplicação para auxiliar no processo de aprendizagem de alunos com deficiência intelectual. *Revista Brasileira de Informática na Educação*. 24(01). Recuperado de <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/3347/4489>>.

Dongmei, C., Wilson, T. D., Rockhold, R. W., Lehman, M. N., & Lynch, J. C. Evaluation of the effectiveness of 3D vascular stereoscopic models in anatomy instruction for first year medical students. *Anatomical sciences education*, 10(1), 34-45, 2017.

Cury, F. S., Censoni, J. B., & Ambr sio C. E. Técnicas anatômicas no ensino da prática de anatomia animal. *Pesquisa Veterin ria Brasileira*, 33(5), 688-696, 2013.

Didio, J. A. L. Sinopse de anatomia. Rio de Janeiro: Guanabara *Koogan*, 1974.

Dinsmore C. E., Daugherty S., & Zeitz, H. J. Teaching and learning gross anatomy: dissection, prosection, or “both of the above?”. *Clinical Anatomy*, 12(2), 110-114, 1999.

Erolin, C. Modelos digitais interativos em 3D para anatomia e educação médica. *Adv Exp Med Biol* . 2019; 1138, 1-16.

Fernandes, J. D., Xavier, I., Ceribeli, I. P. F., Bianco, M. H., Maeda, D., & Rodrigues, M. V. Diretrizes Curriculares e estratégias para implantação de uma nova proposta pedagógica. *Rev Esc Enferm USP*. 2005 Out-Dez; 39(4), 443-9.

Fornaziero, Célia, C., Gil, & Célia, R. R. Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 27(2), 141-146, 2003. Recuperado de http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/biologia_artigos/1anatomia_ntecno.pdf>.

Freire, P. *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. (6a ed.), São Paulo-SP: Paz e Terra, 24.

Garas, M., Vaccarezza, M., Newland, G., Doornbusch, K.M., & Hasani, J. 3D-Printed specimens as a valuable tool in anatomy education: A pilot study. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 219, 57-64.

Garcia, M. A. A. (2001). Saber, agir e educar: o ensino-aprendizagem em serviços de Saúde. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 5(8), 89-100. <https://dx.doi.org/10.1590/S1414-32832001000100007>

Keenan, I. D., & Ben Awadh, A. Integração de tecnologias de visualização 3D no ensino de graduação em anatomia. *Adv Exp Med Biol* . 2019; 1120, 39-53.

Kenski, V. M. Processos de interação e comunicação mediados pelas tecnologias. In: Rosa, D., Souza, V. (orgs.). *Didática e práticas de ensino: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos*. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

Kenski, V. M. (2007). *Educação e Tecnologias: O novo ritmo da informação*. Campinas, SP: Papirus, 2007. (6a ed.).

Khayruddeen L., Livingstone D., Ferguson E. Creating a 3D Learning Tool for the Growth and Development of the Craniofacial Skeleton. In: *Biomedical Visualisation*. Springer, Cham, 2019. 57-70.

Langridge, B, Mormin, S., Coumbe, B., Woin, E., Griffin, M., & Butler, P. Systematic review of the use of 3-dimensional printing in surgical teaching and assessment. *Journal of surgical education*, 75(1), 209-221, 2018.

Lim, K. H. A., Loo, Z. Y., Mcmenamain, P. G., Goldie, S., & Adams, J. W. Use of 3D printed models in medical education: A randomized control trial comparing 3D prints versus cadaveric materials for learning external cardiac anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 9(3), 213-221.

Lozano, M. T. U., Blaya, F., Diaz, C. M., Ugidos, G. F., Manzoor, S., & Juanes, J. A. 3D digitization and prototyping of the skull for practical use in the teaching of human anatomy. *Journal of medical systems*, 41(5), 83, 2017.

Mitrousias V., Varitimidis, S. E., Hantes, M. E., Malizos, K., Arvanitis, D. L., & Zibis, A. H. Anatomy learning from prosected cadaveric specimens versus three-dimensional software: A comparative study of upper limb Anatomy. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*, 218, 156-164, 2018.

Murgitroyd, E., Madurska, M., Gonzalez, J., & Watson, A. 3D digital anatomy modelling—Practical or pretty?. *The Surgeon*, 13(3), 177-180, 2015.

Older J. Anatomy: a must for teaching the next generation. *The Surgeon*, 2(2), 79-90, 2004.

Paiva, M. R. F., *et., al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. *SANARE-Revista de Políticas Públicas*, 15(2).

Polya, G. A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático. Tradução: Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro-RJ: *Interciência*, 1978.

Pujol, S., Baldwin, M., Nassiri, J., & Shaffer, K. Using 3D modeling techniques to enhance teaching of difficult anatomical concepts. *Academic radiology*, 23(4), 507-516, 2016.

Rother, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta paulista de enfermagem*, 20(2), v-vi.

Santos, M. J. C. 2018 A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi (sf). *Revista Lusófona de Educação*, 38(38), 2018.

Smith, C. F., Tollemache, N., Covill, D., & Johnston, M. Tire as partes do corpo! Uma investigação sobre o uso de modelos anatômicos impressos em 3D no ensino de graduação em anatomia. *Anat Sci Educ*. 11 (1), 44-53.

Sousa, F. E. E., Vasconcelos, F. H. L., Borges Neto, H., Lima, I. P., Santos, M. J. C., & Andrade, V. S. Sequência Fedathi: uma Proposta Pedagógica para o Ensino de Matemática e Ciências. Fortaleza: UFC.

Taberner, R. R. D, Juanes, M. J. A., & Prats, G. A. Nova geração de ferramentas tridimensionais para aprender anatomia. *J Med Syst* . 2017 maio; 41 (5), 88

Teruya, T. K. In: Trabalho e Educação na Era Midiáticas. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 2006.

Turney, B.W. Anatomy in a modern medical curriculum. *The Annals of The Royal College of Surgeons of England*, 89(2), 104-107, 2007.

Young, J. C., et., al. Three-dimensional printing of archived human fetal material for teaching purposes. *Anatomical Sciences Education*, 12(1), 90-96, 2019.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Josaphat Soares Neto – 50%

Maria José Costa dos Santos – 20%

Gilberto Santos Cerqueira – 15%

Emmanuel Prata de Souza – 15%