

ENSINO DE PROPORÇÕES E FUNÇÃO LINEAR PARA CURSOS NA ÁREA DA SAÚDE UTILIZANDO METODOLOGIA ATIVA COM BASE NO HOMEM VITRUVIANO

Lucio Leonardo ⁰¹

André Luiz Morais Lo Feudo ⁰²

Iderval Silva de Souza ⁰³

Resumo: O estudo de proporções e função linear a partir da utilização de metodologias tradicionais em geral se mostra um grande desafio para os estudantes na área da saúde, particularmente entre os alunos dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição, os quais foram observados nesse trabalho. Considerando a necessidade de desenvolvimento da competência relativa ao raciocínio matemático na formação desses profissionais para trabalhar adequadamente com esses temas e considerando que as participações em aula se limitavam a poucos alunos quando se utilizava metodologia tradicional, foi idealizada e aplicada uma metodologia ativa para o estudo de proporções e de função linear com base no desenho do Homem Vitruviano, de Leonardo Da Vinci. A motivação para a atividade se iniciou com pesquisas ativas sobre a importância histórica da obra de Da Vinci e sobre as proporções envolvidas no famoso desenho renascentista. Os alunos, trabalhando em grupos, puderam decidir quais das proporções seriam verificadas em um dos integrantes do grupo que serviu de modelo. A metodologia foi primeiramente aplicada de forma presencial e, posteriormente, devido às medidas de combate à pandemia de 2020, foi adaptada para a forma remota com o uso de um roteiro. Uma análise qualitativa dos resultados da metodologia proposta mostrou um maior engajamento das turmas e o melhor desempenho em avaliações sobre o tema. Analisou-se quantitativamente o progresso no domínio sobre o tema de uma turma de ingressantes. A metodologia ainda foi aplicada em oficina de formação docente a fim de se exemplificar um recurso ativo de aprendizagem e recebeu avaliação positiva dos participantes. Portanto, há indicativos que permitem concluir que a prática foi exitosa.

Palavras-chave: *Proporções. Função Linear. Homem Vitruviano.*

01 *Doutor. Professor. Centro Universitário São Camilo. leonardo@saocamilo-sp.br.*

02 *Mestre. Professor. Centro Universitário São Camilo. andre.lofeudo@prof.saocamilo-sp.br*

03 *Mestre. Professor. Centro Universitário São Camilo. iderval.souza@saocamilo-sp.br.*

TEACHING PROPORTIONS AND LINEAR FUNCTION FOR COURSES IN THE HEALTH AREA USING ACTIVE METHODOLOGY BASED ON VITRUVIAN MAN

Abstract: *The study of proportions and linear function using traditional methodologies in general proves to be a great challenge for students in the health area, particularly among students of the Nursing, Physiotherapy and Nutrition courses, observed in this work. Considering the need to develop the competence related to mathematical reasoning in the training of these professionals to work adequately with these themes, and considering that class participation was limited to a few students when traditional methodology was used, an active methodology for the study was devised and applied of proportions and linear function based on the drawing of the Vitruvian Man, by Leonardo Da Vinci. The motivation for the activity started with active research on the historical importance of Da Vinci's work and the proportions involved in the drawing. Based on a script, the students, working in groups, were able to decide which proportions would be verified in one of the members of the group that served as a model. The methodology was first applied in classroom teaching and, subsequently, due to the measures to combat the pandemic of 2020, it was adapted to the remote form with the use of a script. A qualitative analysis of the results of the proposed methodology showed a greater engagement of the classes and the best performance in evaluations on the topic. Progress in the domain on the subject of a group of new students was quantitatively analyzed. The methodology was also applied in a professors training workshop to exemplify an active learning resource and received a positive evaluation from the participants. Therefore, there are indications that allow us to conclude that the practice was successful.*

Keywords: *Proportions. Linear Function. The Vitruvian Man.*

INTRODUÇÃO

A reflexão que inicia a abordagem do problema ao qual se refere este trabalho pode ser expressa por duas perguntas: qual a importância do desenvolvimento do raciocínio matemático na formação de um profissional de saúde? Como vencer as possíveis barreiras criadas na aprendizagem de matemática das séries iniciais até o ingresso em um curso superior?

A resposta da primeira pergunta pode ser encontrada nas descrições do perfil do egresso, nos projetos pedagógicos dos cursos de saúde – em particular, neste estudo, dos cursos superiores de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição. O desenvolvimento de competências profissionais para resolver problemas nas três referidas formações pode ser exemplificado respectivamente por aplicações como: o cálculo do tempo de gotejamento de um soro; o dimensionamento de atividades físicas em um processo fisioterápico; a interpretação de uma tabela nutricional. Ou seja, nas três formações na área da saúde, faz-se necessário o desenvolvimento do raciocínio matemático, o qual permitirá a formação de profissionais com capacidade crítica com base em dados e cálculos envolvendo variáveis.

Para elucidar a segunda pergunta, pode-se analisar primeiramente o aproveitamento nas

últimas edições do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), realizado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), quanto à compreensão de matemática (INEP, 2019). O estudo, na edição de 2018, demonstra que 68,1% dos jovens de 15 anos não apresentam o nível básico de matemática; ou seja, estão aquém do mínimo necessário para se exercer a cidadania plena. O país apresenta o pior resultado da América Latina, empatado estatisticamente com a Argentina. Comparando-se com as edições anteriores da avaliação, conclui-se, nos resultados dos estudantes brasileiros, que há uma estagnação desde 2009. Tal constatação corrobora com a suposta barreira que se cria em relação à aprendizagem de matemática quando o jovem ingressa no ensino superior. Sendo assim, uma possível resposta à segunda pergunta passa por não se reproduzir o modelo tradicional de ensino de matemática, o qual, em geral, foi o que os alunos tiveram até o ingresso no curso superior. Uma das opções que tem se revelado eficaz para esse problema é inserir a aprendizagem significativa com uso de metodologias ativas de ensino focadas no aluno.

As metodologias ativas de ensino partem da ideia de que o processo de aprendizagem só se torna efetivo quando o objeto do conhecimento é incorporado às estruturas cognitivas do aprendiz e pode ser aplicado na prática (CORTELAZZO et al., 2018). A atividade proposta neste trabalho alia experiência “*hands on*”, durante a execução das medições, à aplicação dos conceitos matemáticos de proporção na prática profissional dos alunos. Portanto, este trabalho apresenta um *case* relativo à implementação de uma estratégia de aprendizagem ativa no ensino de proporções e de funções para alunos ingressantes nos cursos da saúde, com base na figura do Homem Vitruviano (HV), obra do mestre Leonardo Da Vinci.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

O uso de metodologias ativas para ensino da matemática tem se mostrado uma opção exitosa em relação aos métodos tradicionais, e são várias as atividades de metodologias ativas que podem ser propostas para o ensino de matemática desde as séries iniciais até o ensino superior (FERREIRA, 2020), (ALTINO FILHO; NUNES; FERREIRA, 2020), (GARIBOTTI; IGNACIO, 2018). No entanto, a mudança de um *cenário de aula tradicional* de matemática (em que o professor expõe o conteúdo para depois cobrá-lo na forma de exercícios) para um *cenário de investigação* se desenha como um novo paradigma definido por Skovsmose (2000). Nesse cenário de investigação, os alunos são convidados a formularem questões e procurarem explicações. Adotou-se essa base teórica para o desenvolvimento da metodologia apresentada nesse *case*. Com base nessa teoria, selecionou-se o cenário de aprendizagem real relacionado ao estudo das proporções e função com base no HV. Em seguida, é descrito como as competências comuns às três áreas de formação levaram à organização das disciplinas iniciais no eixo institucional.

1.1 Cenários de investigação de Ole Skovsmose

Skovsmose (2000) definiu o paradigma do cenário de investigação no qual os alunos são convidados a formularem questões e a buscarem soluções. Além disso, distinguiu três tipos de referências para abordar a matemática em sala de aula: ensinar matemática com questões e atividades que se referem à própria Matemática; ou que se referem a uma semirrealidade (por exemplo, as construídas para livros didáticos); ou

que se referem às situações da vida real.

Combinando as três referências com os dois paradigmas, Skovsmose (2000) chegou a uma matriz (Tabela 1) com seis tipos diferentes de ambientes de aprendizagem.

Tabela 1 - Ambientes de aprendizagem

	Exercícios	Cenário de Investigação
Referências à matemática pura	(1)	(2)
Referências à semirrealidade	(3)	(4)
Referências à realidade	(5)	(6)

Fonte: Skovsmose (2000, p. 8).

No ambiente tipo (1) são utilizados exercícios de matemática pura, por exemplo: qual o valor de $f(x)$ quando x é igual a 2, sendo $f(x) = 5x + 15$?

No ambiente tipo (2) são utilizados exercícios com números e figuras geométricas. Exemplo: Explicar o conceito de frações utilizando dois retângulos iguais, sendo o primeiro dividido em cinco pedaços iguais, e o segundo dividido em três partes iguais.

No ambiente tipo (3), os exercícios são referentes a uma semirrealidade, pois, embora tendam a contextualizar uma situação real, não o fazem por completo e também não se caracterizam como uma matemática pura. Por exemplo, ao elaborar um problema que envolva um cálculo de calorias consumidas por um casal, o objetivo é a tentativa de contextualização para uma aplicação matemática e, assim, acaba faltando muitos elementos para tornar o problema de fato real.

No ambiente (4) também há um ambiente referente à semirrealidade, mas que convida o aluno a fazer explorações e explicações. Diferente do exemplo das calorias que não permite questionamentos, para o ambiente (4) teríamos muito mais variáveis, as quais poderiam ser questionadas e inseridas pelos próprios alunos.

No ambiente (5) são apresentados exercícios baseados nas situações da vida real, por exemplo: gráficos de calorias por alimento podem ser apresentados como parte do exercício para, a partir deles, serem elaboradas questões sobre consumo em kcal ou g por refeição etc. Como os gráficos utilizados vêm da vida real, há condições de troca de informações entre aluno e professor, porém “as atividades estão ainda estabelecidas no paradigma do exercício” (SKOVSMOSE, 2000, p. 10).

O ambiente (6) é o cenário de investigação com o maior grau de realidade de todos os cenários.

Nesta pesquisa, entendeu-se que a aprendizagem ativa deste trabalho se enquadra no ambiente 6 de Skovsmose (2000), visto que o próprio aluno foi o modelo do qual as medidas reais foram mensuradas e utilizadas para dar significado ao processo de ensino-aprendizagem.

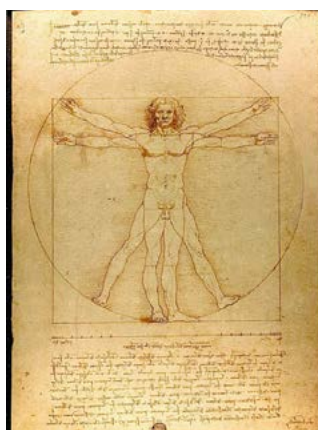
1.2 Eixo institucional

Existem muitas competências em comum a serem desenvolvidas para os profissionais dos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição, segundo consta nos projetos pedagógicos desses cursos. A Instituição de Ensino Superior (IES) pode implementar, com vantagens, as chamadas disciplinas do eixo institucional, formando classes mistas dos referidos cursos. O ambiente composto por alunos de cursos diferentes estudando juntos visa, entre outros objetivos, a enriquecer o diálogo entre as diferentes áreas e formar profissionais mais bem preparados para atuarem em equipes multidisciplinares. Por outro lado, tal situação pode intensificar a heterogeneidade quanto aos conhecimentos pré-concebidos nas séries iniciais, particularmente relativos à matemática. Logo, faz-se necessária uma avaliação diagnóstica, com questões de grau de dificuldade crescente, a fim de se mensurar tal diferença de pré-requisitos. Com auxílio de formulários eletrônicos nos quais os alunos respondem as questões no momento da aula inaugural, pode-se verificar, com devolutiva imediata, as porcentagens de acerto da turma e as lacunas que existiram na aprendizagem de proporções e funções no Ensino Fundamental e Médio. Tais conteúdos, que poderiam compor simplesmente uma revisão com ênfase nas aplicações contextualizadas no meio profissional, tornam-se um desafio a ser trabalhado e são essenciais para a formação e atuação profissional. Concluído o diagnóstico, a metodologia ativa para ensino de proporções pode ser aplicada.

2 MÉTODOLOGIA APLICADA

A primeira etapa de aplicação da metodologia se faz com a contribuição da técnica de sala de aula invertida e com uma busca ativa, a partir da qual os alunos são levados a pesquisar sobre o principal desenho renascentista, de autoria de Leonardo Da Vinci: O Homem Vitruviano (Figura 1). Inicialmente conhecido por ter “as proporções do corpo humano segundo Vitruvius”, o trabalho data aproximadamente de 1490 e apresenta, reunidos nesta figura, os estudos iniciados pelo arquiteto Marcus Vitruvius.

Figura 1 - O Homem Vitruviano, de Leonardo Da Vinci



Fonte: Viatur (2007).

Várias são as obras a respeito do significado do desenho renascentista de Leonardo Da Vinci e as formas como ele é abordado em diversas áreas (MURTINHO, 2015; REMUND; PERIS-ORTIZ; GEHRKE, 2017; MAGAZÙ; COLETTA; MIGLIARDO, 2019). A FIGURA HUMANA EM PÉ ESTÁ COM OS MEMBROS SUPERIORES E INFERIORES ABERTOS, TOCANDO EM UMA CIRCUNFERÊNCIA QUE APRESENTA CENTRO NA CICATRIZ UMBILICAL, REPRESENTANDO A PROXIMIDADE COM O DIVINO; AO MESMO TEMPO, EM OUTRA POSIÇÃO SOBREPOSTA, ESTÁ TOCANDO UM QUADRADO COM CENTRO NA REGIÃO GENITAL, SIMBOLIZANDO A PROXIMIDADE COM AS COISAS TERRENAS E COM A NATUREZA MUTÁVEL DA HUMANIDADE (ZOLNNER, 2006; GOMES et al., 2009). Além das respostas religiosas e filosóficas da época, Da Vinci traz sua resposta a um problema clássico de geometria da Antiguidade: a quadratura do círculo. Tal problema apresenta a dificuldade de se construir com régua e compasso um círculo e um quadrado com áreas exatamente iguais em um processo finito de etapas. Além dessas informações iniciais, advindas de pesquisas ativas dos alunos, as proporções que são representadas no desenho do Homem Vitruviano compõem o tema principal da atividade. Das 15 proporções apresentadas originalmente por Da Vinci, apresenta-se aqui 12 delas, facilitando o trabalho experimental (ABU-TAIEH; AL-BDOUR, 2018):

- 1) o comprimento dos braços estendidos é igual à altura de um homem;
- 2) face: da linha do cabelo à parte inferior do queixo tem-se $1/10$ da altura de um homem;
- 3) cabeça: abaixo do queixo até o topo da cabeça tem-se $1/8$ da altura de um homem;
- 4) de cima do peito ao topo da cabeça tem-se $1/6$ da altura de um homem;
- 5) ombros: a largura máxima dos ombros é $1/4$ da altura de um homem;
- 6) dos seios ao topo da cabeça tem-se $1/4$ da altura de um homem;
- 7) antebraço: a distância do cotovelo à ponta da mão é $1/4$ da altura de um homem;
- 8) braço: a distância do cotovelo à axila é $1/8$ da altura de um homem;
- 9) mão: o comprimento da mão é $1/10$ da altura de um homem;
- 10) o pé tem $1/6$ da altura de um homem;
- 11) pernas: de abaixo do pé até abaixo do joelho tem-se $1/4$ da altura de um homem;
- 12) face: as distâncias desde abaixo do queixo até o nariz e as sobrancelhas e a linha do cabelo são iguais às orelhas e a $1/3$ da face.

Os alunos, divididos em grupos de aproximadamente seis integrantes, escolhem seis das 12 proporções elencadas para verificar experimentalmente em um integrante do grupo.

As medidas são realizadas com régua milimetrada. De posse dessas medidas, as proporções são obtidas segundo as regras do desenho de Da Vinci e em seguida são comparados os desvios em porcentagem segundo a fórmula:

onde:

: Desvio em porcentagem

: Razão teórica

: Razão medida

A partir dos resultados obtidos pelo grupo é solicitado uma análise escrita quanto aos desvios obtidos e levantamento de hipóteses sobre o porquê das diferenças observadas. Nessa parte da atividade surge a possibilidade de se trabalhar com o tema de medições e teoria de erros, ressaltando-se a importância das medidas e dos aparelhos de medidas. Requisita-se que os trabalhos com as análises realizadas sejam apresentados para a classe, quando ocorre um fechamento comparando-se os resultados de diferentes grupos. Constatando-se as diferenças significativas nas medidas entre os grupos, debate-se suas possíveis causas, por exemplo os gêneros diferentes na escolha da(o) aluna(o) modelo para a atividade.

Para acrescentar o estudo da função linear, utilizou-se a relação que fornece numeração dos calçados brasileiros com as relações antropométricas.

onde:

: numeração brasileira do sapato.

: tamanho do pé (em cm)

A partir dessa função, os conceitos das relações lineares podem ser introduzidos e novos desafios são apresentados aos alunos, como, por exemplo: sabendo-se a altura de uma pessoa e relacionando-a com as proporções do HV, qual o número do calçado dessa pessoa? Qual a incerteza que poderá haver em sua resposta? As incertezas assumidas aqui são provenientes das diferenças encontradas entre as proporções medidas e as do famoso desenho.

2.1 Metodologia aplicada em aulas presenciais

A metodologia ativa descrita é aplicada com uma quantidade mínima de material que, para cada grupo, é:

- a) duas placas de papelão multiuso de 60 cm x 100 cm (ou papel Kraft);
- b) caneta de lousa branca ou similar;

- c) régua milimetrada de 30 cm e trena de comprimento mínimo 2m;
- d) fita crepe (larga).

As duas chapas de papelão são emendadas com a fita crepe e posicionadas no chão. Um dos alunos escolhido pelo grupo para ser o modelo terá seu contorno transcrito na folha pelos demais integrantes. Utilizando a trena e a régua milimetrada, as seis medidas escolhidas são efetuadas e os cálculos das proporções e dos desvios comparativos com a figura do HV são realizados. Após análises realizadas, os trabalhos são apresentados para toda a turma. Na Figura 2 estão apresentados os resultados de quatro grupos, sendo três imagens de modelos femininas e a quarta imagem de um modelo masculino.

Figura 2 - Resultados dos estudos de proporções em aula presencial anterior à pandemia



Fonte: Autoria própria (2019).

2.2 Metodologia aplicada em aulas remotas

A aplicação da metodologia na forma remota foi uma necessidade devido às medidas de contenção da pandemia, em 2020. A atividade segue as mesmas etapas descritas anteriormente, com os alunos trabalhando em grupos, diferenciando-se apenas no registro das medidas e na forma de apresentação do trabalho. Os grupos decidem por três proporções a serem verificadas na comparação com o HV, e todos os integrantes do grupo relatam seus resultados. A Tabela 2 exemplifica os resultados de um grupo, com as medidas relativas a uma das proporções: a palma da mão em relação à altura. O grupo, nesse exemplo, decidiu apresentar os resultados da palma da mão medida de cada integrante e da palma da mão calculada com base na proporção em relação à altura indicada no desenho do HV. Assim, puderam calcular o desvio de cada medida.

Em um único trabalho que reuniu todos os dados obtidos e que foi entregue de forma digital, foi possível realizar uma análise comparativa entre as proporções dos integrantes do grupo e tirar conclusões sobre a validade das proporções propostas por Da Vinci.

Tabela 2 - Exemplo de medidas da palma da mão dos integrantes de um grupo e o cálculo comparativo com as mesmas medidas calculadas utilizando a proporção com a altura, segundo o HV

Nome	Altura	Medida obtida	Medida calculada	Desvio na proporção
Aluno A	167 cm	16,7 cm	16,7 cm	0%
Aluno B	159 cm	18,0 cm	15,9 cm	13,2%
Aluno C	175 cm	17,5 cm	17,5 cm	0%
Aluno D	163 cm	17,4 cm	16,3 cm	6,75%
Aluno E	153 cm	16,0 cm	15,3 cm	4,58%

Fonte: Autoria própria (2020).

3 RESULTADOS

O ensino de proporções e de função linear, inserido como parte da disciplina Matemática aplicada à saúde, de 40h de carga horária semestral, foi aplicado com características de ensino tradicional no primeiro semestre de 2019 para turma de ingressantes nos cursos de Enfermagem, Fisioterapia e Nutrição. No segundo semestre do mesmo ano, para uma nova turma de ingressantes, a metodologia ativa do Homem Vitruviano foi aplicada presencialmente e, no primeiro semestre de 2020, a metodologia passou por adequações e foi aplicada de modo virtual para uma outra turma de ingressantes, sempre dos mesmos cursos. Na comparação desses três semestres, notou-se uma significativa melhora no desenvolvimento dessa competência nos dois semestres de aplicação da metodologia. Tal observação, feita de forma qualitativa, encontra respaldo no número menor de avaliações substitutivas que foram requeridas nos semestres de aplicação da metodologia em relação ao período anterior. A avaliação substitutiva, no caso, é um último recurso institucional para obtenção da aprovação na disciplina na qual se desenvolveu este trabalho. Uma forma de ilustrar a resposta positiva no desenvolvimento da competência matemática utilizando a metodologia apresentada é a comparação do resultado, em uma mesma turma, da avaliação diagnóstica com posterior avaliação formativa, mantendo constante o nível de complexidade de questões sobre o tema. Assim, foi realizada uma avaliação diagnóstica sobre proporções e função linear com 15 questões em ordem crescente de dificuldade em que as últimas quatro questões, contextualizadas na atuação profissional, apresentavam um nível de conhecimento esperado para o raciocínio matemático de um futuro profissional da saúde. A Tabela 3 apresenta os resultados, para um total de 48 respostas.

Tabela 3 - Resultado das 4 últimas questões em avaliação diagnóstica relativas ao tema proporções e função linear.

Questão	Tema da questão	Acertos (%)
12	Cálculo de proporções	31%
13	Cálculo de proporções	27%
14	Função linear	15%
15	Função linear	23%

Fonte: Autoria própria (2020).

Em uma avaliação formativa de 16 questões de múltipla escolha envolvendo os mesmos temas e semelhante grau de dificuldade, as cinco questões representativas nessa comparação de resultados, após metodologia ativa aplicada, são apresentadas na Tabela 4.

Tabela 4 - Resultado de questões em avaliação processual

Questão	Tema da questão	Acertos (%)
09	Função linear	73%
12	Cálculo de proporções	66%
13	Cálculo de proporções	91%
15	Cálculo de proporções	80%
16	Função linear	86%

Fonte: Autoria própria (2020).

De posse desses resultados, obtidos para a mesma turma de ingressantes, observa-se, na comparação com a avaliação diagnóstica, um ótimo aproveitamento nas questões sobre os temas trabalhados.

A metodologia foi ainda apresentada como oficina na formação de docentes de vários cursos da área da saúde em *Workshop* na semana de planejamento em uma IES de São Paulo. Adaptou-se a metodologia, utilizando folhas A3 para desenho do contorno da mão e medida das dimensões, visando a se obter uma estimativa do número do calçado do docente. Um questionário de preenchimento espontâneo foi aplicado ao final da atividade e 100% dos depoimentos foram positivos quanto à validade da metodologia desenvolvida.

4 DISCUSSÃO

Os resultados da metodologia ativa aplicada, em comparação ao período anterior em que se caracterizava o ensino tradicional, mostraram evidências de êxito, conforme foi apresentado no item anterior. Deve-se levar em consideração que pode existir outras variáveis não observadas nesta análise, que tratou

de turmas diferentes; ademais, o espaço amostral poderia ser ampliado para garantir uma melhor consistência na análise.

Em relação aos resultados obtidos para a mesma turma, ao se comparar-uma situação diagnosticada com uma avaliação formativa, novamente a metodologia ativa indicou seu valor. Mesmo assim, uma reprodutibilidade dessa situação em várias turmas poderia corroborar a valorização da metodologia ativa.

Com base nos depoimentos positivos de docentes que vivenciaram a metodologia, em oficina realizada em semana de planejamento, somados aos indicativos de êxito apresentados anteriormente, concluiu-se que o case apresentado evidencia vantagens em relação às metodologias tradicionais de ensino.

Por fim, observa-se a possibilidade de realização de adequações na metodologia para que esta se adapte a diferentes realidades – para o ensino presencial, remoto e, ainda, como oficina – sem significativa diferença no resultado final.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A figura renascentista do Homem Vitruviano de Da Vinci, pelo seu contexto histórico, religioso, filosófico, e por envolver a anatomia, mostrou-se adequada como motivadora no desenvolvimento da atividade apresentada.

A metodologia ativa – aplicada em um cenário de investigação com referência à realidade para o ensino de proporções e função aos alunos ingressantes dos cursos da área de saúde mencionados como referência para o estudo – mostrou-se eficaz em relação à metodologia tradicional anteriormente utilizada. Tal fato foi observado de modo qualitativo nas maiores participações, interações aluno-aluno e aluno-professor, e nas demonstrações de interesse na atividade de aprendizagem. Soma-se a essa constatação a ilustração de resultados quantitativos positivos na resolução de problemas por parte de uma turma de ingressantes submetidos à metodologia e os depoimentos favoráveis de docentes participantes da oficina. Assim, de modo exitoso, minimizou-se a chamada barreira pré-concebida por experiências geralmente frustradas de metodologias tradicionais, ainda comuns em ciclos anteriores de aprendizagem.

Como sugestão para desenvolvimentos futuros, apresenta-se a possibilidade de ampliar a metodologia de forma a integrar com o ensino de anatomia, utilizando proporções em medidas de peças anatômicas.

REFERÊNCIAS

- ABU-TAIEH, E.; AL-BDOUR, H. S. A Human Body Mathematical Model Biometric Using Golden Ratio: A New Algorithm. In: YANG, J; et al. (eds.). **Machine Learning and Biometrics**, chapter 7. IntechOpen: Rijeka, 2018
- ALTINO FILHO, H. V.; NUNES, C. M. F.; FERREIRA, A. C. Metodologias Ativas no ensino de Matemática: o que dizem as pesquisas? **Pensar Acadêmico**, v.18, n.1, p. 172-184, jan. 2020.
- CORTELAZZO, A. et al. **Metodologias ativas e personalizadas de aprendizagem para refinar seu currículo metodológico**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2018.
- FERREIRA, J. S. P. Atividades de Metodologias Ativas para a Matemática com elementos didáticos da BNCC. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 16, n. 35, p. 1-22, 24 jun. 2020.
- GARIBOTTI, C. R.; IGNACIO, P. Métodos ativos no ensino de cálculo: uma abordagem metodológica interativa no ensino universitário com base na Teoria dos Campos Conceituais. **Anais... III Colóquio Internacional sobre a Teoria dos Campos Conceituais**, p. 102-107, Brasília, 2018.
- GOMES, I. T. et al. Leonardo da Vinci, o “Homem Vitruviano” e a Anatomia. **Revista Científica Eletrônica De Medicina Veterinária**, ano VII, n.13, 2009.
- INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2019. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/artigo/-/asset_publisher/B4AQV9zFY7Bv/content/pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil/21206. Acesso em: 03 mar. 2021.
- MAGAZÙ, S.; COLETTA, N.; MIGLIARDO, F. **The Vitruvian Man of Leonardo da Vinci as a Representation of an Operational Approach to Knowledge**. *Found Sci* 24, p. 751-773, 2019.
- MURTINHO, V. **Leonardo’s Vitruvian Man Drawing: A New Interpretation Looking at Leonardo’s Geometric Constructions**. *Nexus Netw, J* 17, p. 507-524, 2015.
- REMUND, M. C.; PERIS-ORTIZ, M.; GEHRKE, H. J. **The Vitruvian Man of Leonardo da Vinci as a model of innovative entrepreneurship at the intersection of business, art and technology**. *J Innov Entrep*, v. 6, n. 17, 2017.
- SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.
- THOMAS, D. M. et al. Revisiting Leonardo da Vinci’s Vitruvian Man Using Contemporary Measurements, **Journal of the American Medical Association**. *JAMA* 323:22, p. 2342-2343, 2020.
- VIATUR, L. **The Vitruvian Man**. Disponível em: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/22/Da_Vinci_Vitruve_Luc_Viatour.jpg. Acesso em 04 mar. 2021.
- ZÖLLNER, F. **Leonardo**. Lisboa: Editora Paisagem, 2006.