

## **Tecnologia em radiologia: estudo comparativo do uso de métodos do diagnóstico por imagem no ensino da anatomia humana**

### **Radiology technology: a comparative study of the use of diagnostic methods by image in the teaching of human anatomy**

**Alonso Átila Pires Feitoza**

Universidade Federal do Ceará  
alonso\_atila@hotmail.com

.....

**Maria do Socorro de Sousa Rodrigues**

Universidade Federal do Ceará  
sspaliti2@gmail.com

.....

**João Welliandre Carneiro Alexandre**

Universidade Federal do Ceará  
jwca@ufc.br

.....

**Wagner Bandeira Andriola**

Universidade Federal do Ceará  
w\_andriola@yahoo.com

## **Resumo**

O ensino da Anatomia Humana (AH) no Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia é fundamental na formação profissional. O Exame Nacional de Desempenho do Estudante, no referido curso, conclui que o desempenho dos estudantes neste conteúdo é insatisfatório. Este estudo tem o objetivo de avaliar a percepção e o desempenho dos discentes, antes e depois do uso de métodos do diagnóstico por imagem, associados ao ensino de AH. Trata-se de uma pesquisa experimental com a intervenção de dois grupos (controle e experimental). A pesquisa foi composta por alunos dos CST em Radiologia do Estado do Ceará. A amostra é composta por 46 estudantes, submetidos ao questionário Student Evaluation Educational Quality. Os resultados demonstraram que os alunos concordam que o ensino da AH é mais bem compreendido quando associado a métodos de imagens, com a nota 4.9 no Likert. Quanto ao desempenho os grupos apresentaram, nos testes de proficiência, médias de 1,45 (escala de 0 a 10) e desvio padrão (DP) de 0,58 para o grupo-controle e 1,65 com DP de 0,88, para o grupo experimental,

revelando baixa proficiência. As intervenções foram capazes de modificar a realidade de aprendizagem dos estudantes e, ao final das intervenções, o grupo-controle obteve média de 4,17 e DP de 1,69. Já o grupo experimental, por meio da utilização de métodos do diagnóstico por imagem, obteve um melhor desempenho com média de 5,69 e DP de 1,88. Os testes estatísticos demonstram um desempenho, significativamente, melhor do grupo experimental, comparado ao grupo controle ao final do curso de aperfeiçoamento.

**Palavras-chave:** Educação Superior. Radiologia. Diagnóstico por Imagem. Processo de Ensino-aprendizagem.

## Abstract

The teaching of Human Anatomy (HA) in a Graduation Course of Technology (CST) in Radiology is essential for professional training. The National Student Performance Examination in the referred course, denotes the students' unsatisfactory performance in this content. The aim of this study is to evaluate the perception and performance of the students before and after the use of diagnostic by images methods associated to the teaching of AH. It is an experimental research, with the intervention of two groups (control and experimental). The research was composed of students from the CST in Radiology from the State of Ceará. The sample is composed by 46 students, who were submitted to a Student Evaluation Educational Quality questionnaire. The results show that students agree that the teaching of HA is better understood when associated with methods of images, with a rate of 4.9 on a Likert scale. Regarding to the performance, the groups presented, in proficiency tests, a rate of 1.45 (scale from 0 to 10) and standard deviation (SD) of 0.58 for the control group and 1.65 for PD of 0.88 for the experimental group, revealing low proficiency. Interventions were able to modify the learning reality of the students, and at the end of the interventions, the control group obtained a rate of 4.17 and SD of 1.69. The experimental group, using methods of images, obtained a better performance with a rate of 5.69 and SD of 1.88. Statistics tests show a significant better performance of the experimental group, comparing to the control group at the end of the training course.

**Keywords:** Education. Graduation. Radiology. Diagnostic Image. Teaching-Learning process.

## Introdução

O conhecimento sobre Anatomia Humana (AH) é indispensável aos estudantes dos cursos tecnológicos dentro da área da saúde. É fundamental que ferramentas de avaliação como o Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE), parte integrante do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), se faça necessário para avaliar o rendimento dos estudantes dos cursos de graduação, concernente aos conteúdos

programáticos, habilidades e competências, sendo fundamental para observar o desempenho dos estudantes nos cursos de graduação (ANDRIOLA, 2008).

No decorrer dos anos o ENADE destaca, em seus relatórios, a ideia de que os CST em Radiologia, registram desempenho inferior nos conteúdos específicos de AH (BRASIL, 2013; 2016). Partindo do princípio de que poderão existir deficiências na formação do Tecnólogo em Radiologia, no que tange ao ensino da AH, faz-se necessário um estudo científico acerca do assunto. Assim, analisou-se o processo de ensino e aprendizagem dos alunos do CST em Radiologia, com a intenção de identificar possíveis fragilidades (FEITOZA; CAVALCANTE, 2017).

A Anatomia Humana é disciplina fundamental e competência indispensável para o desempenho das atividades do Tecnólogo em Radiologia, porém, muitas vezes de difícil entendimento em decorrência da sua natureza e da complexidade de estruturas, tais como o cérebro, que é estudado em Neuroanatomia.

O reconhecimento dessas estruturas permite ao médico radiologista a descrição correta de uma lesão cerebral, facilita o diagnóstico precoce de doenças que acometem regiões específicas do encéfalo e é fundamental para o entendimento dos métodos avançados de Ressonância Magnética e Tomografia Computadorizada, conforme a opinião de Bertholdo, Valentini e Vedolin (2012).

Portanto, este estudo tem como objetivo geral averiguar se o uso de métodos do diagnóstico por imagem, como metodologia alternativa no ensino da AH, pode melhorar o desempenho acadêmico dos estudantes do CST em Radiologia, em comparação com as aulas tradicionais, sem a utilização de métodos do diagnóstico por imagem.

Ante tal realidade, definiu-se como hipótese de estudo: os discentes da disciplina AH que forem submetidos a métodos do diagnóstico por imagem, revelarão maior aprendizagem e desempenho que os seus pares não submetidos aos mesmos métodos.

A história da AH remonta às mais antigas civilizações, onde rudimentares dissecações eram efetuadas para o entendimento da forma e função do corpo humano. A origem dos estudos em Anatomia é obscura, sendo o seu desenvolvimento lento, na sua longa história. Na Mesopotâmia e no Egito, as investigações representavam uma tentativa de descrever as forças básicas da vida. No Egito, nenhum estudo poderia ser feito no cadáver, já que embalsamar era um ritual religioso reservado para a realeza a fim de preparar os corpos para uma vida pós-morte (SOUZA, 2010).

Conforme Soares (2008), na Grécia antiga eram mencionados relatos históricos dos escritores médicos, como Díocles (240-180 a.C.) e dos filósofos, como Platão (428-347 a.C.), Aristóteles (384-322 a.C.), Empédocles (495-444 a.C.) e Demócrito (460-370 a.C.), interessados em temas médicos, como Anatomia e Fisiologia do corpo humano. Boylan (1995) destaca que, em termos bibliográficos, pode-se mencionar a obra o *Corpus Hippocraticum*, datada de, aproximadamente, 450 a.C. a 430 a.C., que aponta contribuições de Aristóteles, no campo da Anatomia e da Filosofia. Quando se fala em Anatomia na Antiguidade, significativa foi a posição ocupada pela Escola de Alexandria.

Localizada na cidade de Alexandria, no Egito, constituiu-se como a maior escola científica da Antiguidade (50 d.C). Comportava bibliotecas e museus e foi o local no qual a Anatomia logrou, pela primeira vez, o status de disciplina (TALAMONI, 2014).

Dentre os poucos anatomistas do período acerca do qual se tem conhecimento, destacou-se, ainda, Marino de Tiro e Galeno de Pérgamo (129-199 d.C.).

O período entre a morte de Galeno e a primeira tradução de uma obra de material médico no século XI, no Mosteiro de Monte Cassino, sul da Itália, constituiu a “Idade das Trevas” da Anatomia. Acredita-se que tanto o modo de vida quanto as sensibilidades nutridas pela sociedade medieval frente ao corpo humano teriam levado ao processo de diminuição da construção de conhecimentos que atingiu a Anatomia (TALAMONI, 2014).

Em um ambiente, fundamentalmente, escolástico, o ensino das universidades em geral, bem como o ensino da Anatomia, era baseado nas traduções de textos árabes, como os tratados de Avicena, Hali e Rhazes.

Para Talamoni (2014), os séculos X e XI foram pontuados pelo aumento demográfico, aliado à expansão territorial empreendida pelas cruzadas, o que permitiu o renascimento comercial. Com a retomada das atividades comerciais e a formação de espaços urbanos, as universidades proliferaram, com o intuito de atender às necessidades de conhecimentos por parte dos comerciantes, no processo de expansão de seus negócios.

A primeira dissecação pública, no espaço universitário, da qual se tem conhecimento ocorreria, apenas, no início do século XIV, mais precisamente no ano de 1302, na Universidade de Bolonha.

Hoje, a Anatomia Humana é disciplina presente nos cursos da área de saúde, sendo recorrente o uso de novas técnicas e procedimentos tecnológicos, como as imagens obtidas por computadores.

Segundo Lima e Andriola (2013), a difusão das tecnologias educacionais promoveu dinamismo, inovação e contribuiu para melhorias visíveis nos processos de ensino, com impacto sobre a qualidade do aprendizado. Embora essas vantagens sejam reconhecidas, as tecnologias educacionais precisam ser avaliadas para garantir a qualidade como um método válido e cientificamente eficiente (FONSECA et al., 2013.)

Autores como Santos e Leite (2014) destacam as vantagens associadas às tecnologias educacionais, mediante a percepção dos estudantes. Os referidos autores mostram-se favoráveis aos seus aspectos flexíveis, com o objetivo de complementar, aprimorar e tornar mais dinâmico o ensino, mas nunca substituir a interação entre alunos e professores.

Para Fornaziero e Gil (2003), as Instituições de Ensino Superior (IES) devem estimular o desenvolvimento criativo ante as situações do cotidiano, com bom domínio das tecnologias. Perante este avanço tecnológico os autores acreditam na possibilidade de mudanças das práticas pedagógicas em sala de aula, visto que a tecnologia já está inserida no dia a dia dos estudantes e que o processo

de ensino e aprendizagem deve ser condizente com a realidade que os alunos vivenciam.

Medeiros et al. (2011) pensam diferentemente dos defensores das novas tecnologias aplicadas ao ensino da AH, pois creem que o uso de cadáveres no ensino da AH é indispensável. Em geral, postulam a ideia de que é necessária a dissecação de um cadáver para o aprendizado em Anatomia. Destacam que as ferramentas digitais e os seus programas refletem algo mecânico em vez de nos encorajar e desenvolver experiências nos discentes e que o aprendizado real significa inventar nossos próprios caminhos para sanar as dificuldades (MEDEIROS et al., 2011).

Por outro lado há quem defenda que a utilização, exclusiva, de cadáveres para o ensino da Anatomia envolve alguns problemas como distúrbios, pesadelos, insônia, depressão, ansiedade, relatados por discentes; para outros, repulsa da morte; efeitos dos elementos químicos utilizados na preservação, como o formol; alto custo para a preservação dos cadáveres. “Isso sugere que, algumas vezes, estas influências negativas podem ser uma importante barreira para o ensino e o aprendizado” (JONES, 1997, p. 126).

Para a *European Society of Radiology* (ESR, 2011), as inovações tecnológicas requerem constantes mudanças nas técnicas pedagógicas. Há cada vez mais espaço para integrar a Radiologia com programas de ensino de Anatomia. As imagens radiológicas podem ser utilizadas, pois são facilmente acessíveis pelos alunos. Novas metodologias de ensino e aprendizagem devem ser incorporadas ao currículo, pois acarretam benefícios óbvios, tanto para os docentes como para os discentes (MURPHY et al., 2014).

No Brasil, pesquisa realizada por Pereira, Santos e Lopes (2017), que avaliou o perfil curricular da área radiológica nos cursos de Medicina, Fisioterapia e Biomedicina, salientou que o aprofundamento dos conhecimentos na área radiológica prepara melhor o médico para as solicitações adequadas de exames de diagnósticos por imagens, protegendo o paciente de exposições desnecessárias à radiação.

Apesar dos estudos relatados tratarem de pesquisas com objetivos distintos, em todas elas, os autores destacam a importância do ensino da Anatomia e sua interação com a Radiologia, apresentando resultados positivos sobre o aprendizado discente. Diante do exposto, a próxima seção apresenta a metodologia adotada na execução do estudo científico com alunos dos CST em Radiologia no Estado do Ceará.

## Metodologia

Quanto à sua natureza, esta é uma pesquisa aplicada. Do ponto de vista dos objetivos é um ensaio exploratório-descritivo, tendo em sua fase exploratória a observação das realidades que se interpunham com o objeto de estudo. Quanto aos procedimentos técnicos é uma pesquisa-ação e experimental (PRODANOV; FREITAS, 2013).



Quanto aos aspectos éticos, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), como o nº 84725518.5.0000.5049, seguindo todas as recomendações da Resolução 466/2012 do Ministério da Saúde.

Como a pesquisa foi com intervenção, esta se deu a partir de um curso de aperfeiçoamento para os alunos participantes da pesquisa. O universo foi composto por todos os alunos dos CST em Radiologia do Estado do Ceará, aproximadamente 86 alunos nas três instituições. O critério para participação era que os alunos tivessem concluído a disciplina de AH que ocorre no primeiro semestre. A proposta inicial era de 30 vagas para cada turma, mas apenas 57 alunos se inscreveram e 46 concluíram o curso até o final. Os inscritos foram divididos em dois grupos: grupo-controle (GC) e grupo experimental (GE). Durante as 10 aulas estruturadas para todo o curso, 5 alunos do GC e 6 do GE, num total de 11 alunos, desistiram por variados motivos. O curso de aperfeiçoamento abordou o mesmo conteúdo sobre Sistema Nervoso Central (SNC), no ensino da Anatomia do Crânio e Neuroanatomia Humana (NH).

Para o GC, utilizou-se a metodologia tradicional de ensino e aprendizagem, ou seja, (aulas teórico-expositivas e aulas no Laboratório de Anatomia), sem o uso de métodos de imagens. Para o GE foram utilizadas as mesmas ferramentas com a adição da NH com métodos do diagnóstico por imagens (tomografia, ressonância e raios X).

Recorreu-se a alguns aprestos digitais durante o curso, nas duas turmas, como atlas digital de AH em 3D, material de apoio para as aulas teóricas, além de uma mesa de AH de alta resolução.

Os recursos tecnológicos foram aplicados em ambos os grupos e possibilitaram maior interação dos alunos nas aulas práticas. Ambos os grupos tiveram aulas nos laboratórios de Anatomia. A mesma métrica do GC foi utilizada no GE, porém com a adição das imagens médicas.

No que concerne a avaliação das percepções dos alunos sobre a qualidade dos cursos de aperfeiçoamento foi aplicado um questionário adaptado com base na Avaliação Educacional do Estudante, do inglês *Student Evaluation Educacional Quality* (SEEQ), desenvolvido por Marsh (1984) para avaliar a qualidade do ensino de cursos individuais ou disciplinas. O instrumento foi traduzido e validado por Silveira e Rocha (2017). O mesmo foi adaptado para este estudo sendo composto por 19 sentenças afirmativas, distribuídas em quatro dimensões: Satisfação; Ensino e Aprendizagem; Desempenho e Metodologia.

Os itens continham uma escala *Likert* para as respostas distribuídas em cinco categorias (de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”). A pesquisa também se utilizou do índice de  $\alpha$  (alfa) de *Cronbach* para verificar a consistência interna das dimensões do SEEQ. Quanto à avaliação de desempenho envolveu a submissão de testes de proficiência (avaliação inicial) e teste de avaliação final. Os testes de proficiência (avaliação inicial) foram compostos por uma prova teórica de múltipla escolha, sobre NH, além de uma prova prática com 20 itens referentes a estruturas de NH.

Os testes de proficiência foram aplicados nos dois grupos (GC e GE) no primeiro dia dos cursos de aperfeiçoamento, antes de qualquer estímulo ou intervenção

sobre o conhecimento de NH, possibilitando a comparação do nível de aprendizagem e o desempenho, antes e depois dos cursos (pré-teste e pós-teste). Os testes das avaliações finais seguiram a mesma sistemática dos testes de proficiência: prova teórica e prática.

Foram determinadas médias aritméticas simples, para cada teste, por se considerar que todas as provas possuem o mesmo fator de peso

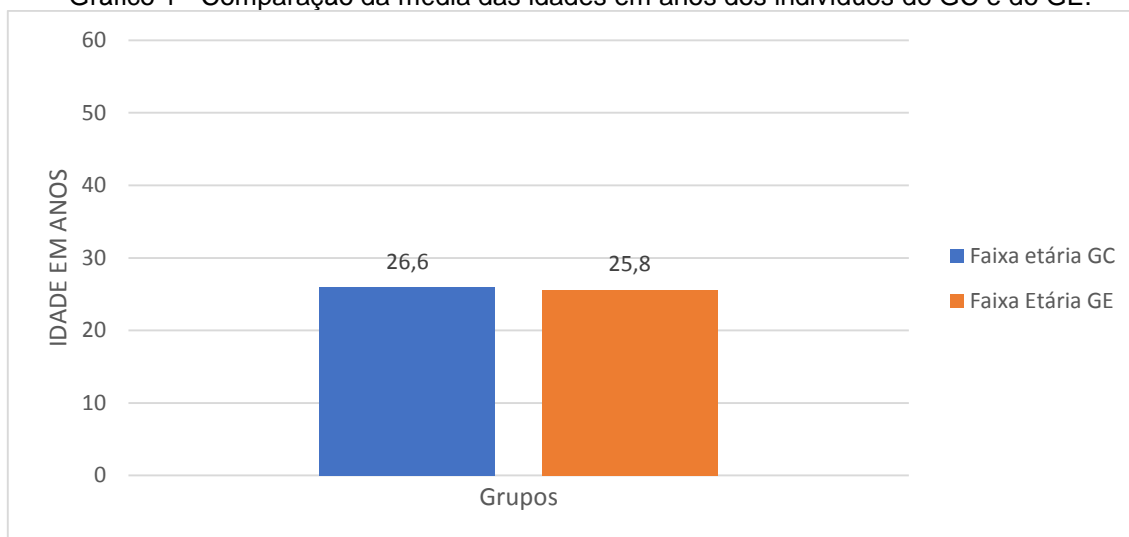
Quanto à escala de medida para efeito de análise, a média considerada aceitável foi estabelecida com base nas médias empregadas nas avaliações somativas e formativas das três IES de origem dos alunos participantes, sendo estabelecida uma média de 5,5 em uma escala de 0 a 10 pontos.

Com a finalidade de realizar inferências por meio de medidas de tendência central e de dispersão, além de testes estatísticos através dos testes de hipóteses paramétricos (t de Student) e não paramétricos (Mann-Whitney, Wilcoxon e Kruskal-Wallis) foi utilizado o *software Statistical Package for the Social Sciences (Demo version)*.

## Resultados e discussão

Quanto à faixa etária entre os grupos há similaridade com média de 26,6 anos com DP de 1,8 para o GC e 25,8 com DP de 1,6 para o GE, sendo a média global de 26,2 anos, com DP de 1,2. O teste de Mann-Whitney revela não haver diferença estatística entre os grupos ( $Z = -0,265$  e  $p\text{-valor} = 0,791$ ). Destaca-se, ainda, nos dois grupos a idade mínima de 19 anos, enquanto a idade máxima está na faixa de 50 anos no GC e 49 no GE (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Comparação da média das idades em anos dos indivíduos do GC e do GE.



Fonte: Próprios autores (2018).

Quanto ao gênero dos participantes, o masculino corresponde apenas a 22%, enquanto o feminino 78%. No GC, o maior percentual de participação é do gênero feminino, com 69,6% (16) e para o gênero masculino é de 30,4% (7). No

GE, o gênero feminino corresponde a 87% (20) e 13% (3) são do gênero masculino.

A confiabilidade do SEEQ foi determinada através do Alfa de Cronbach, como um parâmetro para medir a consistência interna do instrumento. No GC o  $\alpha$  de Cronbach resultou no valor 0,86, enquanto para o GE o valor foi 0,80.

Isto denota, que a consistência interna dos instrumentos para ambos os grupos, está acima de 0,7, portanto altamente confiável, conforme Field (2009).

### **Análise comparativa do SEEQ entre o GC e o GE**

O SEEQ é um instrumento de medida composto por quatro dimensões, a saber: satisfação; ensino e aprendizagem; desempenho e metodologia.

A Tabela 1 fornece dados para análises comparativas entre o GC e o GE nas quatro dimensões do SEEQ, através dos valores médios e dos desvios-padrão (DP), em cada um dos itens do referido instrumento.

Tabela 1 - Análise das dimensões e dos atributos considerados para medir a qualidade dos cursos – Grupo-controle (n = 23) e Grupo experimental (n = 23).



Dimensões	Itens	Itens (Atributos)	Grupo Controle (GC)		Grupo Experimental (GE)		p-valor
			Média	DP	Média	DP	
Satisfação	1.1	Os professores demonstraram qualificação e conhecimento sobre os conteúdos ministrados no curso.	5	0	4,91	,29	0,070
	1.2	O conteúdo do curso foi relacionado com a prática profissional.	4,87	,34	4,83	,39	
	1.3	Os métodos de avaliação do curso foram adequados com os conteúdos apresentados.	4,78	,52	4,87	,34	
	1.4	O curso estabeleceu a relação entre as aulas teóricas e práticas.	4,83	,65	4,70	,70	
	1.5	De uma maneira geral fiquei satisfeito com o curso.	4,87	,34	4,78	,42	
		<b>Média Geral</b>	<b>4,87</b>		<b>4,81</b>		
Ensino e Aprendizagem	2.1	O plano de ensino (objetivo, metodologia, instrumentos e critérios de avaliação) foi apresentado aos alunos.	4,96	,21	4,87	,34	0,384
	2.2	O ensino da anatomia é mais bem compreendido quando associado a métodos de imagem como Tomografia (TC), Ressonância (RM) e Radiografias.	4,78	,42	5,0	0	
	2.3	Os materiais do curso foram preparados e cuidadosamente transmitidos.	4,74	,45	4,87	,34	
	2.4	As aulas foram conduzidas de forma dinâmica.	4,83	,39	4,65	,49	
	2.5	Os exemplos dados pelos professores ajudaram na compreensão do conteúdo.	4,78	,42	4,91	,29	
		<b>Média Geral</b>	<b>4,81</b>		<b>4,86</b>		
Desempenho	3.1	O curso foi intelectualmente desafiador e estimulante.	4,91	,29	4,78	,42	0,037
	3.2	O seu desempenho, na avaliação final do curso, foi melhor do que a inicial.	4,74	,54	4,48	,59	
	3.3	Avalio, de forma positiva, meu desempenho ao longo do curso.	4,61	,94	4,30	,70	
	3.3	O curso agregou conhecimento sobre neuroanatomia humana.	4,87	,34	5,0	0	
		<b>Média Geral</b>	<b>4,78</b>		<b>4,64</b>		
Metodologia	4.1	O uso das Tecnologias Digitais (TD), como softwares utilizadas no curso, influenciaram, positivamente, o processo ensino/aprendizagem da anatomia humana.	4,87	,34	4,87	,46	0,365
	4.2	As técnicas utilizadas durante as aulas ajudaram no entendimento dos conteúdos.	4,87	,34	4,78	,42	
	4.3	Os professores incentivaram a participação dos alunos nas atividades do curso.	4,78	,42	4,78	,52	
	4.4	O curso proporcionou melhor abordagem da anatomia do que a disciplina ministrada na sua faculdade sobre o tema de Neuroanatomia humana.	4,87	,34	4,87	,34	
	4.5	As aulas práticas com uso da mesa de Anatomia digital, além de atlas 3D, facilitam o interesse do aluno pelos conteúdos de anatomia humana.	4,87	,34	5,0	0	
		<b>Média Geral</b>	<b>4,85</b>		<b>4,86</b>		

Fonte: Próprios autores (2018).

Conforme se pode averiguar, a partir da comparação das médias do GC e do GE em cada uma das quatro dimensões há muita proximidade entre os valores, exceto na dimensão Metodologia.

O teste U de Mann-Whitney foi empregado para averiguar diferenças estatisticamente significativas entre as médias do GC e do GE em cada uma das quatro dimensões, cujos resultados são apresentados e discutidos mais adiante.

As opiniões dos alunos do GC e do GE sobre o uso de métodos do diagnóstico por imagens para o ensino da AH, foram positivas. Especificamente no item 2.2, a maioria dos alunos concorda parcial ou totalmente, com a ideia de que o ensino da Anatomia Humana é mais bem compreendido quando associado a métodos

de imagem como Tomografia Computadorizada (TC), Ressonância Magnética (RM) e Radiografias (RX), com uma taxa global de concordância de 4,87 com DP de 0,31.

Os resultados são semelhantes às observações obtidas por Murphy et al. (2014), cuja pesquisa apontou que as percepções dos estudantes de Medicina em relação aos métodos usados para descrever o ensino da Anatomia e os efeitos da integração da Radiologia, demonstram que os alunos concordaram ou concordaram, fortemente, com a ideia de que a integração da Radiologia ao currículo de Anatomia auxiliou o ensino da disciplina.

Heptonstall, Ali e Mankad (2016), em revisão realizada no Reino Unido, demonstra que apenas 5% do tempo total do ensino de AH é dedicado à Radiologia e que o ensino não satisfaz a necessidade de aprendizagem, deixando os alunos despreparados para a prática profissional.

Destaca, ainda, que a interação da Radiologia com Anatomia Humana traz benefícios na aplicação do ensino, aumentando o interesse dos estudantes em Anatomia e melhorando a interpretação radiológica.

Na visão de Ellis, Logan e Dixon (2010), a introdução de métodos de imagens, em especial a TC e RM, expandiu muito a importância da Anatomia seccional.

Ainda sobre a Tabela 1, os resultados da dimensão metodologia são semelhantes ao encontrado na pesquisa de Murphy et al. (2014), na qual os pesquisadores utilizaram recursos audiovisuais, além de atlas tridimensional de Anatomia Humana, demonstrando que o estudo em cadáveres com utilização dos recursos digitais pode ser incrementado em eficiência.

Na visão de Mirsadrae et al. (2012), os alunos sentem que as imagens de TC e RM desempenham um papel importante na ligação com a Anatomia e que o diagnóstico preciso destes métodos de imagens, dependem da abordagem anatômica e do conhecimento radiológico.

Em um estudo longitudinal, Schober et al. (2013) realizaram, durante dez anos, uma pesquisa integrando a Radiologia como parte do ensino da Anatomia, em um sistema baseado em abordagem para derivar o conteúdo, fornecendo aos alunos a oportunidade para rever a Anatomia em distintas modalidades de imagens. Dos estudantes que participaram da pesquisa, 618 (95%) sentiram que a inclusão de imagens radiológicas ajudou no desenvolvimento da formação profissional (SCHOBER et al., 2013).

Com base nos testes estatísticos apresentados nesta subseção, observou-se que, em todas as dimensões dos SEEQ, sobre as percepções de qualidade nas dimensões Satisfação, Ensino e aprendizagem e Metodologia, a qualidade foi mantida entre os dois cursos de aperfeiçoamento, exceto para a dimensão Desempenho que, na percepção dos alunos, apresentou diferença significativa para um nível de significância de 5%.

Com efeito, para uma maior reflexão sobre as diferenças na dimensão desempenho, esta diferença, pode estar relacionada com vários fatores, pois, as percepções de desempenho são muito pessoais para cada discente, principalmente se considerado o baixo desempenho dos grupos.

Para Osti e Brenelli (2012), as interações pessoais são também constituídas por percepções e expectativas de uma pessoa em relação à outra e que a expectativa de uma pessoa sobre o comportamento de outra pode, involuntariamente, tornar real a predição.

Sabe-se, também, que grande parte das expectativas são geradas no contexto das próprias interações e sofrem a influência de inúmeros fatores, entre eles os nossos valores, as crenças que fomos construindo sobre as coisas, entre outros.

Rutter et al. (2008) evidenciam que há diferenças nas percepções dos alunos sobre a expectativa de seus professores. Afirmam que o desempenho do aluno melhora quando o professor se mostra mais disponível e pronto para atender seus problemas.

Para a comparação estatística entre todas as dimensões do SEEQ foi estabelecido um nível de significância de 5%. Como pré-requisito básico para a realização dos testes de hipótese foram realizados testes de normalidade de Shapiro-Wilk (SW), cujos resultados constatarem a não normalidade dos dados. Desse modo foi empregado um teste não paramétrico, o teste de U de Mann-Whitney, para analisar as quatro dimensões do SEEQ.

Os resultados dos testes de U de Mann-Whitney revelam não haver diferenças, significativas, entre as médias do GC e do GE, exceto na dimensão desempenho, conforme os dados da Tabela 2.

Tabela 2 - Comparação entre o GC e o GE nas dimensões do SEEQ.

Dimensões	Grupos				U de Mann-Whitney
	Controle		Experimental		
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Satisfação	4,87	0,37	4,81	0,42	193,500
Ensino e aprendizagem	4,81	0,37	4,86	0,29	228,500
Desempenho	4,78	0,52	4,64	0,42	177,000
Metodologia	4,85	0,35	4,86	0,34	228,500

Fonte: Próprios autores (2018).

Conforme os valores do teste U de Mann-Whitney não foram detectadas diferenças significativas entre as médias do GC e do GE nas dimensões do SEEQ, exceto na dimensão Desempenho, considerando-se o nível de significância de 5%(p-valor = 0,037).

Em análise as percepções dos discentes na dimensão Desempenho, vários fatores podem justificar estes resultados. Para Osti e Martinelli (2012), investigar os fatores associados ao baixo desempenho ou às dificuldades de aprendizagem dos estudantes, têm se centrado em diferentes aspectos e alguns deles apontam para as consequências emocionais vivenciadas pelos estudantes. Já para Smith

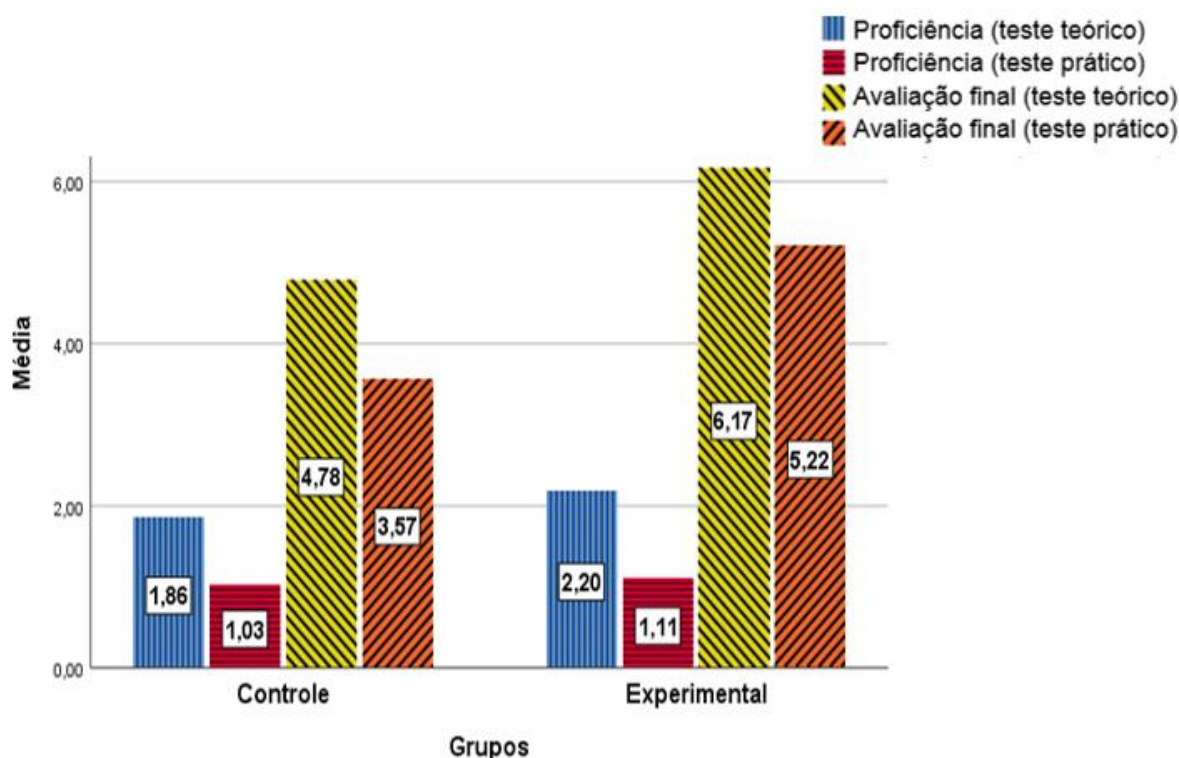
(2001) os problemas com a autoestima também podem ter relação com a dimensão Desempenho.

### **Análise dos desempenhos dos testes de proficiência e avaliação final**

As análises comparativas entre o GC e o GE tiveram a finalidade de avaliar se a formação dos discentes na disciplina AH, com o auxílio de métodos do diagnóstico por imagem, favorece uma maior aprendizagem e desempenho dos formandos.

O Gráfico 2 apresenta comparações entre as médias das provas teóricas e práticas dos testes iniciais e avaliações finais entre os indivíduos do GC e do GE.

Gráfico 2- Comparação dos testes de proficiência e avaliações finais (teóricos e práticos) entre os indivíduos do GC e do GE.



Fonte: Próprios autores (2018).

Quanto aos testes teóricos de proficiência, constata-se médias bem similares entre os grupos, tendo o GC nos testes teóricos a média 1,86, com DP de 1,4. Já o GE obteve média 2,20, com DP de 1,19.

Quanto aos testes das avaliações finais, após as intervenções com os grupos, observou-se que houve uma evolução nas médias dos indivíduos do GC e do GE nos testes teóricos. O GC obteve média 4,78, com DP de 1,79, enquanto o GE obteve média 6,17 e DP de 1,73. Observa-se elevada dispersão para o GC, com coeficiente de variação (CV) de 37% e média dispersão, com CV de 28% para o GE.

A primeira observação decorrente destes resultados é que os indivíduos de ambos os grupos tiveram grandes dificuldades quanto aos conhecimentos teóricos em NH, situação agravada na análise dos testes práticos, em nos quais o GC teve média de 1,03 com DP de 0,27 e o GE obteve média 1,11 com DP de 0,96, conforme explicitado no Gráfico 2.

Já nos testes práticos, nota-se uma evolução mais discreta. O GC obteve média 3,47, com DP de 2,30, enquanto o GE obteve média 5,22 e DP de 2,32, ambos apresentando alta dispersão, com CV de 66% e 44%, respectivamente.

Observa-se que relativamente a esses resultados, ambos os grupos tiveram uma evolução nos seus desempenhos quanto aos conhecimentos teóricos em NH. A segunda observação diz respeito aos testes teóricos e práticos do GE, nos quais os sujeitos obtiveram maior desempenho em comparação ao GC.

Os resultados dos testes de proficiência demonstram o baixo desempenho dos estudantes nos dois grupos, especialmente quando se considera que a disciplina de Anatomia Humana, elemento fundamental da formação do tecnólogo em Radiologia, já havia sido ministrada e concluída de forma exitosa. Os conhecimentos de AH, tanto nas aulas práticas quanto nas teóricas, durante os testes, nos dois grupos, causaram considerável surpresa, apresentando baixo desempenho dos grupos.

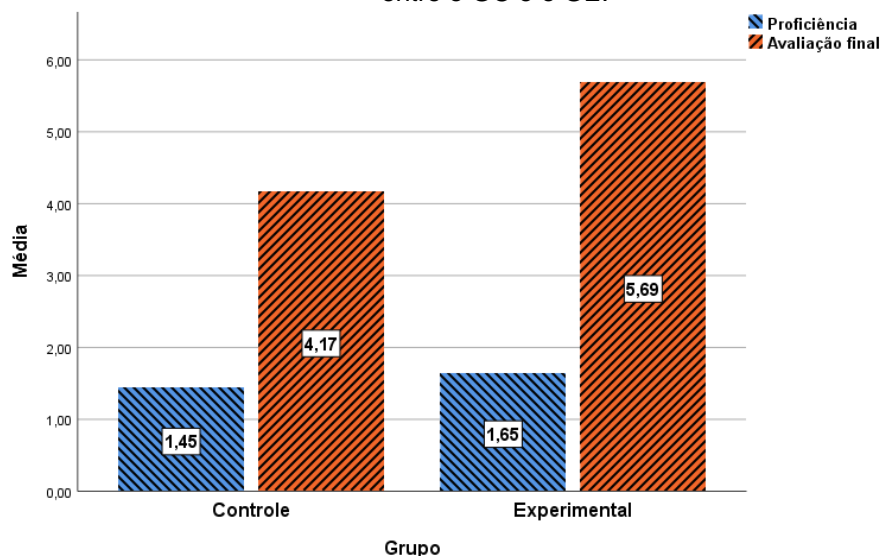
Não sendo objetivo deste estudo buscar as causas do baixo desempenho dos estudantes, percebe-se uma lacuna que pode ser derivada, tanto da formação como da metodologia ou do baixo desempenho no ensino médio. Ademais, ao se considerar o aspecto saúde como elemento de análise, neste caso, é de se supor, que o mau desempenho desses profissionais poderá vir a causar graves problemas aos usuários dos seus serviços técnicos.

Com efeito, as considerações finais do relatório do ENADE 2016 corroboram com a situação encontrada nos testes de proficiência do presente estudo, pois o relatório aponta que os estudantes revelam desconhecimento de aspectos básicos e fundamentais para a atuação como profissionais da área de radiologia (BRASIL, 2016). Tal constatação ficou demonstrada pelos estudantes, nos conteúdos de Anatomia, além do desconhecimento em relação à manipulação de equipamentos básicos do trabalho que irão desenvolver (IBIDEM, 2016).

O Gráfico 3, contém as médias gerais dos testes de proficiência e avaliações finais entre os GC e GE. Observou-se que nos testes de proficiência, a média geral do GC foi 1,45, com DP de 0,58, apresentando uma alta dispersão, com CV de 40%. O GE obteve média 1,65, com DP 0,88, apresentando, também, uma alta dispersão, com CV de 53%.



Gráfico 3 - Comparação (global) entre as médias dos testes de proficiência e avaliações finais entre o GC e o GE.



Fonte: Próprios autores (2018).

Quanto às médias gerais dos testes de proficiência, os dois grupos exprimem médias muito inferiores à aceitável (5,5), podendo esta situação ser reflexo do desconhecimento e/ou despreparo dos alunos sobre o tema de NH.

Já nas avaliações finais, a média geral do GC foi 4,17, com DP de 1,69 e CV de 40%, enquanto o GE obteve média 5,69, com DP 1,88, com CV de 33%. Ambos apresentaram alta dispersão. Quanto à média geral, observa-se que, apesar da evolução dos dois grupos, apenas o GE atingiu a média aceitável (5,5). Vale ressaltar que apenas o GE utilizou-se, no decorrer do curso, de aperfeiçoamento dos métodos do diagnóstico por imagem, como metodologia de ensino-aprendizagem.

Com a finalidade de verificar se as diferenças entre as médias dos testes de proficiência e das avaliações finais entre os grupos são significativas foram aplicados os testes de hipóteses e estabelecido um nível de significância de 5%.

Quanto aos testes de proficiência, o teste de normalidade de Shapiro-Wilk (SW), constatou a não normalidade dos dados, rejeitando o pressuposto de normalidade (SW = 0,902, p-valor=0,001). Já para as avaliações finais, constatou a normalidade dos dados, atendendo o pressuposto de normalidade (SW = 0,974, p-valor=0,393).

Em virtude da não normalidade dos testes de proficiência foi aplicado o teste de U de Mann-Whitney, sendo o teste equivalente não paramétrico para duas amostras independentes. De maneira geral foram testadas as seguintes hipóteses:

- **H0: as médias dos testes de proficiência são iguais entre os grupos.**
- **H1: as médias dos testes de proficiência são diferentes entre os grupos.**

Assim, com base no teste de U de Mann-Whitney, a estatística revela que as médias dos testes de proficiência entre o GC e o GE são iguais ( $U = 243,000$ ; p-



valor =0,34). As diferenças não são significativas para um nível de significância de 5%. Com base na estatística do teste U de Mann-Whitney, pode-se dizer que o GC e o GE possuem o mesmo nível de proficiência, antes da intervenção dos cursos de aperfeiçoamento.

Ante a normalidade dos dados dos testes das avaliações finais, foi aplicado o Teste de T de Student, sendo um teste paramétrico para duas amostras independentes. De modo geral, intentou-se testar as seguintes hipóteses:

- **H0: as médias dos testes das avaliações finais são iguais entre os grupos.**
- **H1: as médias dos testes das avaliações finais são diferentes entre os grupos.**

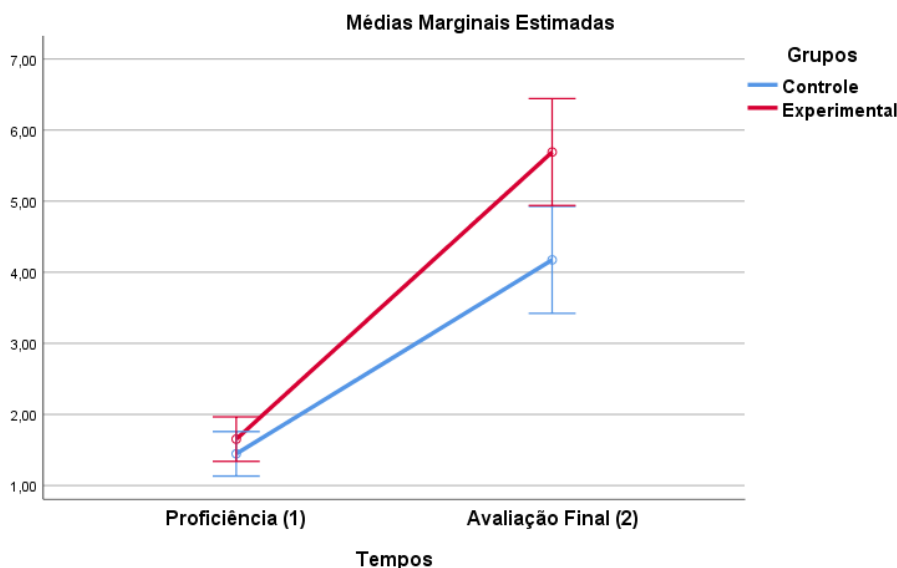
Assim, com base no teste T de Student, a estatística revela que as médias dos testes das avaliações finais entre os grupos são diferentes ( $t = -2,875$ ;  $p\text{-valor} = 0,006$ ).

### **Comparação dos testes de proficiência e avaliações finais ao longo do tempo**

O Gráfico 4 mostra, visivelmente, os desempenhos dos grupos, baseando-se na relação de efeito dos grupos no decorrer temporal. Para tanto foi realizado o teste de medidas repetidas de Friedman, com objetivo de avaliar se o desempenho dos grupos melhorou no tempo 1 (teste de proficiência) e no tempo 2 (avaliação final).

A opção pelo teste de Friedman baseou-se no fato de que os dados violam o pressuposto de normalidade, sendo o teste de Friedman não paramétrico, equivalente ao teste paramétrico ANOVA, para duas populações de medidas repetidas dependentes.

Gráfico 4 - Análise comparativa do desempenho do GC e do GE ao longo do tempo.



Fonte: Próprios autores (2018).

Com efeito, observa-se que, no tempo 1, referente aos testes de proficiência, os indivíduos do GC e do GE estão praticamente no mesmo nível de desempenho, com leve diferença, porém, não significativa, como já descrito na Tabela 3.

Já no tempo 2, referente aos testes das avaliações finais, percebe-se a diferença de desempenho. Ambos os grupos tiveram uma evolução, porém, com destaque para o GE, com média estatisticamente distinta, já descrita na Tabela 4.

Com a finalidade de verificar se as diferenças de desempenho entre os grupos são significativas, foram aplicados testes de hipóteses e estabelecido um nível de significância de 5%.

De modo geral, intentou-se testar as seguintes hipóteses:

- **H0: existe efeito da metodologia dos cursos, sobre as notas dos alunos.**
- **H1: não existe efeito da metodologia dos cursos, sobre as notas dos alunos.**

Assim, o teste de Friedman, mostrou que as notas diferem entre o GC e o GE, como demonstra a estatística de teste  $F = 42,000$  e  $p\text{-valor} = 0,001$ .

O teste de Friedman para duas vias com médias repetidas, confirma a diferença entre os grupos, conforme já descrito no teste T de Student, revelando que houve efeito positivo e contundente na utilização dos métodos do diagnóstico por imagem sobre o GE em relação ao GC.

Os sujeitos do GE, influenciados pelo método de emprego de imagens, obtiveram desempenho, significativamente, melhor quando comparados aos sujeitos do GC que não foram submetidos ao uso das imagens.

O presente resultado corrobora com o estudo de Lufleret al. (2010), que avaliaram a efetividade das imagens de tomografia computadorizada de cadáveres sobre a aprendizagem da Anatomia Humana no ensino médico, no primeiro ano do curso de Medicina dos estudantes da *Boston University School of Medicine*.

Conforme expressa Khalil et al. (2005) a utilização de imagens no processo de ensino, baseia-se na capacidade dos alunos em formar imagens mentais ou representações de coisas ou eventos que ajudam nas lembranças e na compreensão de informações.

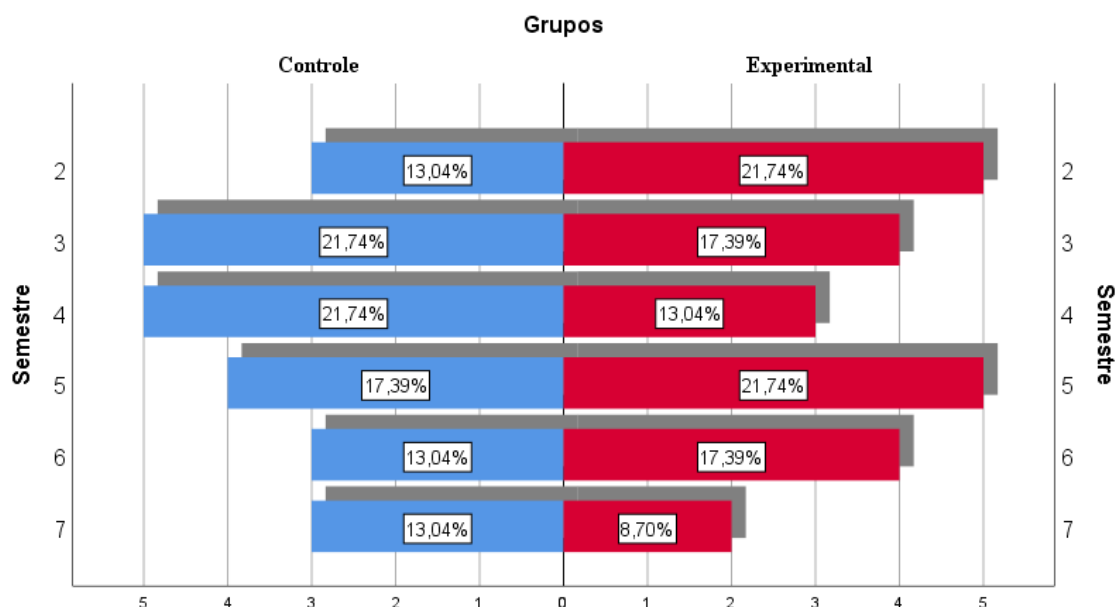
### **Comparação dos testes de proficiência e avaliações finais dos participantes, por semestres**

Com a finalidade de excluir a alegação de que os alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º e 7º) possam ter um maior conhecimento sobre os métodos do diagnóstico por imagem, em virtude de terem cursado as disciplinas específicas nos CST em Radiologia, em relação aos alunos dos semestres iniciais (2º, 3º e 4º), foram analisados os desempenhos dos alunos, por semestre, com o intuito de avaliar se o desempenho dos alunos dos semestres mais avançados teve influência, significativa, no desempenho dos grupos.

O Gráfico 5 apresenta as composições e frequências dos semestres dos participantes que integraram o GC e GE no período dos cursos de

aperfeiçoamento, demonstrando que a formação foi composta por alunos do 2º ao 7º semestre.

Gráfico 5– Distribuição dos sujeitos no GC e no GE, conforme o semestre.



Fonte: Próprios autores (2018).

A primeira observação diz respeito à aparente superioridade do desempenho dos alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º, e 7º), comparativamente aos alunos dos semestres iniciais (2º, 3º e 4º). A segunda observação é acerca dos testes das avaliações finais, em que se constata que as médias dos alunos do 3º semestre, superaram as médias dos alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º, e 7º). Percebe-se, ainda, que os alunos do 2º semestre tiveram notas semelhantes aos alunos do 5º semestre, com um destaque negativo para os alunos do 4º semestre, com o pior desempenho nos testes de avaliação final.

Com a finalidade de verificar se as diferenças entre as médias dos alunos, por semestre, dos participantes nos testes de proficiência e avaliações finais dos GC e GE são significativas foi aplicado o teste de hipótese.

Para este procedimento, recorremos ao teste de Kruskal-Wallis, sendo o teste equivalente não paramétrico para três ou mais amostras independentes, sendo estabelecido um nível de significância de 5%.

De maneira geral, buscou-se testar as seguintes hipóteses:

- **H0: as médias dos testes de proficiência, entre todos os semestres dos participantes do GC e GE, são todas equivalentes.**
- **H1: existe pelo menos uma média dos testes de proficiência diferente dos demais semestres entre os participantes do GC e GE.**

O teste de Kruskal-Wallis revelou que as médias dos testes de proficiência, entre todos os semestres dos participantes do GC e GE, são equivalentes, isto é, não

há diferença entre os semestres, adotando-se um nível de significância de 5%, conforme mostra a Tabela 5.

As mesmas hipóteses foram testadas para os testes das avaliações finais para o GC e GE. De modo geral, intentou-se testar as seguintes hipóteses:

- **H0: as médias dos testes das avaliações finais, entre todos os semestres dos participantes, são equivalentes para o GC e GE;**
- **H1: existe pelo menos uma média dos testes das avaliações finais, diferente entre todos os semestres dos participantes do GC e GE.**

O teste de Kruskal-Wallis revelou que as médias dos testes das avaliações finais, entre todos os semestres dos participantes do GC e GE, também são equivalentes, não existindo nenhuma diferença, significativa, entre os semestres para um nível de significância de 5%, conforme mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Comparação (global) entre os testes de proficiência e avaliação final, por semestre, dos participantes do GC e GE.

		Estatística Descritiva							
Testes	Grupos	Médias (* = desvio-padrão) por semestres						Estatística	Nível descritivo
		2º	3º	4º	5º	6º	7º		
								H	(p-value)
Proficiência	GC	1,50 (,87) *	1,21 (,30) *	1,17 (,15) *	1,54 (,73) *	1,60 (,57) *	1,97 (,91) *	3,607	0,607
	GE	1,28 (,44) *	2,06 (1,03) *	2,08 (,29) *	1,70 (,86) *	1,72 (1,47) *	0,88 (,53) *	5,342	0,376
Avaliação final	GC	3,92 (,80) *	5,30 (2,20) *	3,10 (1,88) *	3,94 (1,52) *	4,33 (1,04) *	4,50 (1,50) *	3,388	0,640
	GE	5,00 (1,62) *	6,83 (1,79) *	6,33 (1,70) *	5,30 (1,51) *	5,55 (3,06) *	5,45 (3,90) *	2,812	0,729

Fonte: Próprios autores (2018).

O teste de Kruskal-Wallis considera o posicionamento das observações em cada grupo, transformando os valores numéricos em postos. Os resultados dos postos de Kruskal-Wallis são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 - Comparação (individual) entre os testes de proficiência e avaliação final, por semestre, dos participantes do GC e GE.

Médias dos Postos do teste de Kruskal-Wallis							
Proficiência							
Grupos	Semestres	2	3	4	5	6	7*
GC	N	3	5	5	4	3	3
	Posto médio	10,00	9,90	10,30	12,38	14,33	17,50**
GE	Semestres	2	3	4*	5	6	7
	N	5	4	3	5	4	2
	Posto médio	9,20	15,25	17,17**	12,30	11,13	5,75
Avaliação final							
GC	Semestres	2	3*	4	5	6	7
	N	3	5	5	4	3	3
	Posto médio	11,33	15,10**	7,70	12,00	12,67	14,00
	Semestres	2	3*	4	5	6	7

GE	N	5	4	4	5	4	2
	Posto médio	9,90	<b>16,13**</b>	14,50	10,40	11,50	10,25

\*= semestre mais bem ranqueado; \*\*= maior média entre os postos.

Fonte: Próprios autores (2018).

Observa-se na Tabela 6, que nos testes de proficiência do GC, os alunos do 7º semestre foram mais bem ranqueados no teste de proficiência. Já no GE, os alunos do 4º semestre apresentam notas melhores.

Nos testes de avaliação final, observou-se que tanto no GC como no GE os alunos do 3º semestre foram mais bem ranqueados na avaliação final, contudo, como se demonstrou no teste de Kruskal-Wallis (Tabela 5), estes resultados não têm diferença estatística, pois ambos os valores possuem nível de significância maior do que 5%.

A primeira observação diz respeito à similaridade das médias entre todos os semestres, contudo, o desempenho no teste de proficiência dos alunos dos semestres iniciais (3º e 4º), se mostra melhor, quando comparado aos alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º e 7º). Este dado revela a preocupação decorrente da baixa proficiência destes alunos (5º, 6º e 7º), em virtude de já terem concluído mais da metade do curso de tecnologia em Radiologia.

A segunda observação diz respeito aos testes de avaliação final, cujas médias dos alunos do 3º semestre superaram as dos alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º, e 7º). Percebe-se que os alunos do 4º semestre, também, tiveram notas melhores do que os alunos do 5º, 6º, e 7º semestres.

Com base nos resultados obtidos nestas análises foi excluída qualquer argumentação de que os alunos dos semestres mais avançados (5º, 6º e 7º) possam ter influenciado os resultados finais. Assim, a variável semestre dos participantes não teve interferência, direta, no desempenho deles, sendo o melhor desempenho do GE, atribuído ao uso de métodos do diagnóstico por imagem.

## Conclusão

Baseando-se nos testes utilizados nesta pesquisa, pode-se concluir que, os GC e GE, que no início dos cursos de aperfeiçoamento possuíam baixíssimo nível de proficiência em NH, antes das intervenções que associaram o ensino da Anatomia sem a utilização de métodos de diagnóstico por imagem (GC) e com a utilização de métodos do diagnóstico por imagem (GE) os indivíduos do GE sofreram impactos positivos decorrentes da metodologia alternativa para o ensino de NH, com melhores desempenhos ao final do curso de aperfeiçoamento.

Com efeito, a hipótese inicial deste estudo que asseverava que: os discentes da disciplina AH que forem submetidos a métodos do diagnóstico por imagem, revelarão maior aprendizagem e desempenho que os seus pares não submetidos aos mesmos métodos.

Vale ressaltar, ainda, que, antes das intervenções ambos os grupos (GC e GE) tinham médias muito inferiores à média aceitável (5,5) determinada no início do estudo, revelando baixa proficiência em NH. A situação é preocupante se avaliarmos que a NH é fundamental no desempenho das funções dos profissionais tecnólogos em Radiologia, especialmente pelo fato das notas de proficiência terem sido insatisfatórias.

Após a intervenção sobre os sujeitos do GE houve a modificação da situação em que se encontravam estes estudantes, sobretudo, por intermédio de metodologia de ensino e aprendizagem alternativa, com recursos digitais e métodos do diagnóstico por imagem, proporcionando maior desempenho do GE.

Diante dos resultados obtidos, aconselha-se que as IES que oferecem os CST em Radiologia possam, constantemente, refletir sobre os currículos e suas metodologias de ensino e aprendizagem, sendo fundamental que estas estejam em sintonia com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a organização e funcionamento dos CST em Radiologia no País.

A presente investigação abre janela para outros estudos que procurem verificar se em outros cursos na área de saúde, o ensino com o uso de métodos de imagem teria o mesmo resultado; ou investigar se os egressos dos referidos cursos têm encontrado dificuldades no exercício profissional como tecnólogos em Radiologia.

Este estudo poderá servir de análise sobre a forma como a Anatomia vem sendo ensinada nos cursos de tecnologia em Radiologia e, por que não, em outros cursos da área da saúde que necessitam destes conhecimentos, sendo necessários estudos futuros que possam desenvolver estratégias para uma melhor abordagem do ensino e aprendizagem da Anatomia Humana nos cursos das Ciências da Saúde.

## Referências

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Avaliação psicológica no Brasil: considerações a respeito da formação dos psicólogos e dos instrumentos utilizados. **Psique**, v. 8, p. 98-108, 1995.

ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Propostas estatais voltadas à avaliação do ensino superior brasileiro: breve retrospectiva histórica do período 1983-2008. **REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio em Educación**, v. 6, n.4, p. 1-22, 2008.

BRASIL. Enade 2007: **Relatório do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**. Brasília, DF: Inep, 2007. p. 1-369. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/download/enade/2007/relatorio\\_sintese/2007\\_REL\\_SINT\\_RADIOLOGIA.pdf](http://download.inep.gov.br/download/enade/2007/relatorio_sintese/2007_REL_SINT_RADIOLOGIA.pdf)>. Acesso em: 1 nov 2017.

BRASIL. Enade 2010: **Relatório do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**. Brasília, DF: Inep, 2010. p. 1-369. Disponível em: <



[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2010/2010\\_rel\\_sint\\_tecnologia\\_radiologia.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2010/2010_rel_sint_tecnologia_radiologia.pdf)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

BRASIL. Enade 2013: **Relatório do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**. Brasília, DF: Inep, 2013. p. 1-369. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2013/2013\\_rel\\_tecnologia\\_radiologia.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2013/2013_rel_tecnologia_radiologia.pdf)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

BRASIL. Enade 2016: **Relatório do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes**. Brasília, DF: Inep, 2016. p. 1-369. Disponível em: <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/relatorio\\_sintese/2016/tecnologia\\_em\\_radiologia.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/relatorio_sintese/2016/tecnologia_em_radiologia.pdf)>. Acesso em: 1 nov. 2017.

BRASIL. **Resolução nº 3 CNE/CP 29/2002, de 18 de dezembro de 2002**. Resolução Cne/cp nº 3, de 18 de dezembro de 2002: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a organização e o funcionamento dos cursos superiores de tecnologia. 3ª ed. Brasília, DF, Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP032002.pdf>>. Acesso em: 1 maio 2017.

BOYLAN, Michael. **Hippocrates: Internet Encyclopedia of Philosophy**. 1995. Disponível em: <<http://www.iep.utm.edu/hippocra/>>. Acesso em: 21/out/2017.

BERTHOLDO, Débora; VALENTINI, Bruna Bressan; VEDOLIN, Leonardo. Neuroanatomia dos Sulcos de Substância Branca do Encéfalo. In: ROCHA, Antônio Jose da; VEDOLIN, Leonardo; MENDONÇA, Renato Adam. **Encéfalo**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. Cap. 1, p. 1.

EUROPEAN SOCIETY OF RADIOLOGY (ESR). **Undergraduate education in radiology. A white paper by the European Society of Radiology**. Insights Into Imaging, [s.l.], v. 2, nº 4, p. 363-374, 14 jun. 2011. Springer Nature. <<http://dx.doi.org/10.1007/s13244-011-0104-5>>.

ELLIS, Harold; LOGAN, Bari M.; DIXON, Adrian K. **Anatomia Seccional Humana**: Atlas de seções do corpo humano, imagens por TC e RM. 3 ed. São Paulo: Santos, 2010. 267 p. Tradução de: Terezinha Oppido.

FEITOZA, Alonso Atila Pires; CAVALCANTE, Sueli Maria de Araújo. ANÁLISE DO ENSINO DA ANATOMIA SECCIONAL NO CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA À LUZ DO DISCURSO DO SUJEITO COLETIVO. In: CONGRESSO INTERNACIONAL EM AVALIAÇÃO EDUCACIONAL, 7., 2017, Fortaleza. **AVALIAÇÃO E SEUS ESPAÇOS: DESAFIOS E REFLEXÕES**. Fortaleza: Ufc, 2017. p. 1209 - 1231. Disponível em: <[http://www.nave.ufc.br/vii\\_ciae/wp-content/uploads/2017/03/E\\_BOOK\\_VII-CONGRESSO-INTERNACIONAL-EM-AVALIA%C3%87%C3%83O-EDUCACIONAL\\_LIVRO-COMPLETO.pdf](http://www.nave.ufc.br/vii_ciae/wp-content/uploads/2017/03/E_BOOK_VII-CONGRESSO-INTERNACIONAL-EM-AVALIA%C3%87%C3%83O-EDUCACIONAL_LIVRO-COMPLETO.pdf)>. Acesso em: 21 mar. 2018.

FIELD, Andy. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 687 p.

FONSECA, Luciana Mara Montiet al. **Evaluation of an educational technology regarding clinical evaluation of preterm newborns**. Revista Latino-americana de Enfermagem, [s.l.], v. 21, nº 1, p. 363-370, fev. 2013. Fap Unifesp (SciELO). <<http://dx.doi.org/10.1590/s0104-11692013000100011>>.

FORNAZIERO, Célia Cristina; GIL, Célia Regina Rodrigues. **Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino da Anatomia Humana**. A Revista Brasileira de Educação Médica, Rio de Janeiro, v. 2, nº 27, p. 141-146, maio 2003. Disponível em:

<[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/biologia\\_artigos/1anatomia\\_ntecno.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/biologia_artigos/1anatomia_ntecno.pdf)>. Acesso em: 11/nov/2017.

HEPTONSTALL, N.b.; ALI, T.; MANKAD, K. **Integrating Radiology and Anatomy Teaching in Medical Education in the UK - The Evidence, Current Trends, and Future Scope**. Academic Radiology, [s.l.], v. 23, nº 4, p. 521-526, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acra.2015.12.010>. Disponível em: <[http://www.academicradiology.org/article/S1076-6332\(16\)00014-3/fulltext](http://www.academicradiology.org/article/S1076-6332(16)00014-3/fulltext)>. Acesso em: 27/maio/2017.

JONES, D. Gareth. Reassessing the importance of dissection: A critique and elaboration. **Clinical Anatomy**, [s.l.], v. 10, nº 2, p. 123-127, 1997. Wiley-Blackwell. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1098-2353\(1997\)10:23.0.co;2-w](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1098-2353(1997)10:23.0.co;2-w).

KHALIL, Mohammed K. et al. **Interactive and dynamic visualizations in teaching and learning of anatomy: A cognitive load perspective**. The Anatomical Record Part B: The New Anatomist, [s.l.], v. 286, nº 1, p. 8-14, 2005. Wiley. <<http://dx.doi.org/10.1002/ar.b.20077>>.

LIMA, Alberto Sampaio; ANDRIOLA, Wagner Bandeira. Avaliação de práticas pedagógicas inovadoras em curso de graduação em sistemas de informação. **REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 11, n. 1, p. 104-121, 2013.

LUFLER, Rebecca S. et al. **Incorporating radiology into medical gross anatomy: Does the use of cadaver CT scans improve students' academic performance in anatomy?** Anatomical Sciences Education, [s.l.], p. 56-63, 2010. Wiley. <<http://dx.doi.org/10.1002/ase.141>>.

MARSH, Herbert W. **Students' evaluations of university teaching: Dimensionality, reliability, validity, potential biases, and utility**. Journal Of Educational Psychology, [s.l.], v. 76, nº 5, p. 707-754, 1984. American Psychological Association (APA). <<http://dx.doi.org/10.1037//0022-0663.76.5.707>>.

MEDEIROS, Lidia R. et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in ovarian tumor: a systematic quantitative review. **American Journal Of Obstetrics And Gynecology**, [s.l.], v. 204, n. 1, p. 1-10, jan. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2010.08.031>.

MIRSADRAEE, S. et al. Radiology curriculum for undergraduate medical studies- A consensus survey. **Clinical Radiology**, [s.l.], v. 67, n. 12, p. 1155-1161, dez. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.crad.2012.03.017>.

MURPHY, Kevin P. et al. Medical student perceptions of radiology use in anatomy teaching. **Anatomical Sciences Education**, [s.l.], v. 8, nº 6, p. 510-517, 16 dez. 2014. Wiley-Blackwell. <<http://dx.doi.org/10.1002/ase.1502>>. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ase.1502/abstract;jses>>.

sionid=641FC601A71C7BAC6836B8D6035D11D0.f03t04>.  
28/maio/2017.

Acesso em:

OSTI, Andreia; BRENELLI, Roseli Palermo. Análise comparativa de representações de alunos e professores sobre as relações entre ensino e aprendizagem. **Revista Educação Temática Digital**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 365-385, 2012.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil: Feevale, 2013.

PEREIRA, Gabriela Augusta Mateus; SANTOS, Ana Maria Pujol Vieira dos; LOPES, Paulo Tadeu Campos. **O Ensino da Radiologia: uma Análise dos Currículos da Área da Saúde de Instituições de Ensino Superior na Região Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Educação Médica, [s.l.], v. 41, nº 2, p. 251-259, jun. 2017. Fap UNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-52712015v41n2rb20160054>. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbem/v41n2/1981-5271-rbem-41-2-0251.pdf>>. Acesso em: 12 nov 2017.

RUTTER, Michael et al. Conclusões, especulações e implicações. In: BROKE, Nigel; SOARES, José Francisco. Pesquisa em eficácia escolar. Belo Horizonte, UFMG, 2008.

SANTOS, Mateus Casanova dos; LEITE, Maria Cecília Lorea. **A UTILIZAÇÃO DE IMAGENS TRIDIMENSIONAIS NO ENSINO DA ANATOMIA HUMANA PARA A PROFISSIONALIZAÇÃO EM SAÚDE: PERCEPÇÕES DE UM ESTUDO ETNOGRÁFICO EM SALA DE AULA**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL IMAGENS DA JUSTIÇA, CURRÍCULO E EDUCAÇÃO JURÍDICA, 1., 2014, Pelotas. **Anais**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2014. v. 1, p. 1 - 8. Disponível em: <[http://imagensdajustica.ufpel.edu.br/anais/trabalhos/GT\\_3/GT\\_3\\_Santos\\_Mateus\\_Casanova\\_dos.pdf](http://imagensdajustica.ufpel.edu.br/anais/trabalhos/GT_3/GT_3_Santos_Mateus_Casanova_dos.pdf)>. Acesso em: 12 nov. 2017.

SCHOBER, A. et al. "Anatomy and Imaging": 10 Years of Experience with an Interdisciplinary Teaching Project in Preclinical Medical Education – From an Elective to a Curricular Course. **Röfo - Fortschritte Auf Dem Gebiet Der Röntgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren**, [s.l.], v. 186, n. 05, p. 458-465, 14 out. 2013. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1355567>.

SILVEIRA, Joice Trindade; ROCHA, João Batista Teixeira da. Tradução e Ferramenta de Validação de Conteúdo de Avaliação do Ensino pelos Alunos. **Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa**, [s.l.], v. 102, n. 2017, p. 45-64, 2017. Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Madrid. <http://dx.doi.org/10.15366/riee2017.10.2.003>.

SOARES, Sônia. **MEDICINA FILOSÓFICA: As relações entre a medicina e filosofia na Grécia antiga e em Kant**. 2008. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Filosofia, Universidade Federal do Rio grande do Norte, Natal, 2008. Cap. 4. Disponível em:

---

<<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16456/1/SoniaS.pdf>>.

Acesso em: 21 out. 2017.

SOUZA, Sandro Cilindro de. **Lições de Anatomia: Manual de Esplanologia**. Salvador: Edufba, 2010. 500 p.

SMITH, Peter K.; PELLEGRINI, Anthony D. **Psychology of education**: major themes. London: TJ International, 2001.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini. **Os nervos e os ossos do ofício**: Uma análise etiológica da aula de Anatomia. São Paulo: Unesp Digital, 2014a. 163 p. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/2s7y9/pdf/talamoni-9788568334430.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017.

Submetido em 19/03/2019.

Aceito em 07/06/2019.

