

Eduardo Piccinini Viana

**RETENÇÃO DO CONHECIMENTO E SATISFAÇÃO DO ALUNO NO
ENSINO ON-LINE: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE METODOLOGIA
ASSÍNCRONA E SÍNCRONA COLABORATIVA**

Dissertação de mestrado apresentada à
Faculdade Israelita de Ciências da Saúde
Albert Einstein para obtenção do título de
Mestre em Ensino em Saúde.

São Paulo

2022

Eduardo Piccinini Viana

**RETENÇÃO DO CONHECIMENTO E SATISFAÇÃO DO ALUNO NO
ENSINO ON-LINE: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE METODOLOGIA
ASSÍNCRONA E SÍNCRONA COLABORATIVA**

Dissertação de mestrado apresentada à
Faculdade Israelita de Ciências da Saúde
Albert Einstein para obtenção do título de
Mestre em Ensino em Saúde.

Orientadora: Dra. Livia Almeida Dutra

São Paulo

2022

Viana, Eduardo Piccinini

Retenção do conhecimento e satisfação do aluno no ensino On-Line:
análise comparativa entre metodologia assíncrona e síncrona colaborativa /
Eduardo Piccinini Viana -- São Paulo, 2022.
xi, 74 f, il.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Faculdade Israelita de Ciências da
Saúde Albert Einstein, Instituto Israelita de Ensino e Pesquisa Albert Einstein.

Título em inglês: *Student retention and satisfaction in online teaching: a
comparison between synchronous and asynchronous collaborative methodology.*

1. Comportamento do Consumidor. 2. Conhecimento. 3. Educação Médica.
4. Educação à Distância.

Elaborada pelo Sistema Einstein Integrado de Bibliotecas

FACULDADE ISRAELITA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE ALBERT EINSTEIN

Coordenadora do Curso de Pós-Graduação – Mestrado Profissional em Ensino em Saúde: Profa. Dra. Fabiane de Amorim Almeida.

Eduardo Piccinini Viana

**RETENÇÃO DO CONHECIMENTO E SATISFAÇÃO DO ALUNO NO
ENSINO ON-LINE: ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE METODOLOGIA
ASSÍNCRONA E SÍNCRONA COLABORATIVA**

Presidente da banca: Dra. Livia Almeida Dutra

BANCA EXAMINADORA

Membros titulares:

Dra. Rita Maria Lino Tarcia

Dra. Mariana Lucas da Rocha Cunha

Membros suplentes:

Dr. Felipe Piza

Dra. Fabiane de Amorim Almeida

Data de aprovação: 08 /09 /2022

Dedicatória

Inicialmente à minha família, base da minha vida, que me apoia, torce e me fornece estrutura para todos os meus projetos acadêmicos e profissionais. Sem minha esposa, Patrícia, e meus filhos Tomás e Manuela, nada disso seria possível e nem teria uma razão de ser. Também à minha mãe Maria Luiza e irmã Fernanda, sempre presentes na minha vida, sendo parceiras nas lutas e conquistas de todos os momentos.

Ao meu pai, Arildo de Toledo Viana, mestre, doutor e livre-docente, que dedicou boa parte da sua vida à arte de ensinar e de curar, e sempre foi um entusiasta das minhas aspirações acadêmicas. Ao meu tio, Luiz Piccinini Filho, pelos ensinamentos e orientações na prática da Anestesiologia e pelo estímulo constante para meu desenvolvimento profissional e acadêmico.

Ao meu amigo-irmão Jaime Wesley Sakamoto, que além de ser um grande incentivador das minhas ambições, amigo fiel e sempre presente, também me dá apoio na rotina diária da anestesiologia nos hospitais para a realização das rotinas acadêmicas. Aos meus amigos mais antigos e presentes desde minhas primeiras memórias de amizade, Ricardo Leite e Fernanda Dantas, e suas famílias que também me acolheram como filho.

Aos meus amigos da XXIV turma da Faculdade de Medicina do ABC – José Renato Lima dos Santos, Marcus Vinícius Caramico, Simone Rahier, Gabriela Beitler, Thomaz Eduardo Topczewski, Mario Casemiro Jr., Roberta Oshiro, Mariana da Costa Rose, Mariana Palladini, Juliana Melhado e Maria Estela Munhoz, que fazem parte da minha vida desde o primeiro ano de graduação. Deixo aqui registrada a importância da nossa amizade, do quanto vocês me ajudaram a crescer e a amadurecer, da presença nas conquistas e nos momentos de dor e, principalmente, nos momentos em que pudemos nos reunir e celebrar a vida!

Agradecimentos

Agradeço a oportunidade de fazer parte do Portal Anestesia, uma equipe que trabalha de modo incansável para o desenvolvimento dos médicos anesthesiologists, visando auxiliar na formação de profissionais mais capacitados e, conseqüentemente, em desfechos positivos para pacientes. Agradeço a vocês por tudo o que fizeram por mim e pelo Portal Anestesia nesses dez anos. Fica aqui o meu destaque a três pessoas que foram fundamentais para a realização do projeto: Diana, Tatiana e Raquel. Também agradeço imensamente ao meu grande amigo e parceiro do Portal Anestesia há muitos anos, Dr. Giorgio Pretto, que foi peça fundamental na realização desse projeto. Obrigado aos alunos que participaram do projeto e ajudaram a entender melhor as dinâmicas de ensino on-line e conhecer melhor as gerações futuras.

Agradeço também aos residentes, preceptores e plantonistas do CET de Anestesiologia de São Bernardo do Campo, pelo apoio e incentivo frequente. Em especial, ao Dr. Luiz Eduardo Imbelloni, Dr. Jorge Barrios Alarcon e Dr. André Araújo, pela contribuição no sonho de implementar uma residência médica qualificada e que forma bons anesthesiologists. Também agradeço a um jovem e já brilhante preceptor, Dr. Natanael Pietroski, pela grande ajuda na análise estatística e pelas discussões durante a realização do estudo.

Por último, mas não menos importante, agradeço imensamente à Dra. Lívia pelas orientações, paciência, suporte, incentivo e, sobretudo, por todo o aprendizado transferido. E a todos os envolvidos na coordenação e secretaria do Mestrado Profissional em Ensino em Saúde, como a querida Profa. Fabiane e as indispensáveis e carinhosas Carol e Layane. Um enorme agradecimento pela atenção, força e carinho nessa jornada.

Sumário

Dedicatória	v
Agradecimentos.....	vi
Lista de abreviaturas	ix
Resumo	x
Disposição Legal	xi
1 INTRODUÇÃO	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO	6
2.1 O aprendiz adulto: princípios de Andragogia.....	6
2.2 Modelos e metodologias de ensino ativas	9
2.3 Conhecimento e retenção de conhecimento	13
2.4 Satisfação do aluno	13
3 MÉTODOS	16
3.1 Desenho do estudo.....	16
3.2 Participantes.....	16
3.3 Etapas	16
3.3.1 Etapa 1 – questionário sociodemográfico e divisão de grupos.....	16
3.3.2 Etapa 2 - realização do pré-teste.....	19
3.3.3 Etapa 3 - material pré-aula e plano de aula	24
3.3.4 Etapa 4 - Aplicação pós-teste imediato	41
3.3.5 Etapa 5 - realização do questionário de satisfação <i>net promoter score</i>	43
3.4 Fluxograma do estudo	45
3.5 Coleta de dados	46
3.6 Análise estatística.....	46
4 RESULTADOS	47
4.1 Análise sociodemográfica.....	47
4.2 Avaliação dos resultados de pré e pós-testes	47
4.3 Avaliação da satisfação	48
4.4 Correlação entre o ganho de conhecimento global e a satisfação do aluno	48
4.5 Artigo submetido.....	49
5 DISCUSSÃO	60
6 CONCLUSÕES	63

7 ANEXOS.....	64
8 REFERÊNCIAS	68
Abstract	

Lista de abreviaturas

gRAT	<i>Group readiness assurance test</i>
iRAT	<i>Individual readiness assurance test</i>
MEC	Ministério da Educação
NPS	<i>Net promoter score</i>
PBL	Aprendizagem baseada em problemas (<i>problem-based learning</i>)
PIC	Pressão intracraniana
RedCap	<i>Research eletronic data capture</i>
TBL	Aprendizagem em <i>times</i> (<i>team-based learning</i>)
TCE	Traumatismo cranioencefálico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Resumo

Introdução: As metodologias de ensino online síncrona e assíncrona apresentam vantagens e desvantagens. Na literatura, dados comparando a retenção do conhecimento e satisfação dos alunos entre metodologias de ensino on-line são escassas. **Objetivos:** Comparar duas modalidades de ensino on-line quanto à retenção do conhecimento e satisfação do aluno. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal envolvendo residentes do 2º ano de anesthesiologia brasileiros. Os participantes foram divididos em dois grupos, responderam a um questionário sociodemográfico, assistiram aulas nos temas neuroanestesia, anestesia em urologia, anestesia em obstetrícia e vias aéreas, preencheram pré-testes, pós-testes e avaliação de satisfação. O grupo CROSS 1 assistiu aulas assíncronas (videoaulas) sobre anestesia em urologia e neuroanestesia, e participou de duas aulas online síncronas com metodologia colaborativa (anestesia em obstetrícia e vias aéreas). O grupo CROSS 2 assistiu às mesmas temáticas de forma inversa (videoaulas em anestesia em obstetrícia e vias aéreas e aulas colaborativas em anestesia em urologia e neuroanestesia). As variáveis numéricas foram comparadas pelos testes de t-Student ou Wilcoxon, dependendo da normalidade e as variáveis categóricas foram comparadas utilizando o teste de Fischer. A correlação entre retenção do conhecimento e satisfação foi estudada pelo teste de Spearman. Foi considerado com significante valor- $p < 0,05$. **Resultados:** Houve retenção de conhecimento nas aulas de neuroanestesia e anestesia em urologia, independente da metodologia utilizada. Nas aulas de anestesia em obstetrícia e vias aéreas não houve retenção de conhecimento, independente da metodologia utilizada. Não houve diferença na satisfação do aluno com relação às metodologias on-line. Não encontramos correlação entre satisfação do aluno e ganho de conhecimento. **Conclusões:** Neste estudo, não houve diferenças na retenção de conhecimento em nenhuma das metodologias on-line. Além disso, a ausência de correlação entre satisfação e retenção do conhecimento indica que a experiência do estudante pode ser satisfatória mesmo sem ganho de conhecimento. Assim a experiência do aluno e o ganho de conhecimento de devem ser monitorados de forma apartada.

Descritores: Comportamento do Consumidor. Conhecimento. Educação Médica. Educação à Distância.

Disposição Legal

Trabalho apresentado sob a forma de artigo científico com a obrigatoriedade de publicação em revista indexada e classificada pela CAPES no extrato mínimo B2 ou superior.

Sua disponibilidade integral em repositório institucional ocorrerá mediante publicação.

1 INTRODUÇÃO

Com o advento da tecnologia, a educação em saúde passa por grandes mudanças metodológicas, com a inclusão da modalidade de educação a distância, onde professores e alunos estão separados fisicamente no espaço e/ou no tempo, mas utilizam tecnologias de informação e comunicação para se conectarem.⁽¹⁾

Algumas considerações quanto às nomenclaturas e definições de educação devem ser citadas. A educação tradicional é caracterizada pelo ensino presencial, onde os alunos recebem ensinamentos de forma passiva através do professor.⁽²⁾ O ensino remoto trata-se da forma de ensino não presencial autorizado pelo Ministério da Educação (MEC), em caráter de excepcionalidade, por meio da Portaria nº 343, de 17 de março de 2020, que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do novo Corona vírus – COVID-19.⁽³⁾ As aulas e atividades remotas são aplicadas pontualmente, de modo que o ensino presencial é acompanhado em plataformas digitais. A educação a distância separa o aluno e professor fisicamente, como explicado anteriormente, e deve ser considerada uma modalidade de ensino, com estrutura própria e metodologias de ensino para garantir a aprendizagem.⁽⁴⁾

A primeira forma de educação a distância foi o modelo de escola por correspondência surgido no século XVIII. Um anúncio no jornal da cidade americana de Boston, em 20 de março de 1728, oferecia o envio de aulas semanais de taquigrafia.⁽⁵⁾ A educação por correspondência tornou-se prática somente após o desenvolvimento de um serviço postal que fosse capacitado a transportar as aulas dos professores e as respostas dos alunos de forma confiável.

Registros de 1856 relatam experiências pioneiras de educação a distância na Alemanha, quando Charles Toussaint e Gustav Langenscheit criaram a primeira escola de línguas por correspondência.⁽⁶⁾

O termo educação a distância começou a ser usado na década de 1970 e foi oficialmente adotado quando, em 1982, o Conselho Internacional de Educação por Correspondência mudou seu nome para Conselho Internacional de Educação a Distância.⁽⁷⁾ A razão para essa mudança foi o uso crescente de vários meios de comunicação, enquanto a correspondência dominava até a metade

do século XX. Com o desenvolvimento do rádio como meio de comunicação durante a Primeira Guerra Mundial, iniciou-se o uso dessa tecnologia para educação a distância em faculdades e escolas como a *School of the Air*, estabelecida nos Estados Unidos na década de 1920.⁽⁸⁾ Com a popularidade da televisão na década de 1950, a instrução visual tornou-se possível pela primeira vez entre professores e alunos que não estavam no mesmo local. À medida que a tecnologia computacional e a correspondência por e-mail surgiram e evoluíram nas décadas de 1970 e 1980, a educação a distância começou a se expandir dramaticamente. O primeiro curso totalmente online foi oferecido em 1981, e o primeiro programa online foi estabelecido pelo Western Behavior Sciences Institute no ano seguinte.⁽⁹⁾ Em meados da década de 1980, surgiram os primeiros cursos online de graduação e pós-graduação oferecidos por várias universidades e escolas.

O advento da rede mundial de computadores (world-wide web) em 1991 foi um poderoso catalisador para o avanço da educação a distância e marco na rápida expansão e crescimento do ensino e aprendizagem on-line. Essa nova ferramenta facilitou o uso generalizado de sites e o desenvolvimento de grupos comunitários online, suportados por páginas web e várias formas de softwares de comunicação.⁽¹⁰⁾ Desde então, faculdades e universidades nos Estados Unidos e em todo o mundo oferecem não apenas cursos on-line, mas também programas de graduação completos on-line.

O desenvolvimento dessas tecnologias para a comunicação levou ao surgimento do termo educação on-line. Esse conceito advém de princípios da educação a distância, que evoluiu para o formato eletrônico.⁽¹¹⁾ Esse formato descreve a educação a distância através da comunicação eletrônica entre computadores e equipamentos móveis sem fio.

A educação on-line envolve dois modelos de ensino que podem ser classificados como síncrono e assíncrono.⁽¹²⁾ O modelo síncrono é aquele em que aluno e professor estão conectados em tempo real dentro de um ambiente virtual e podem ou não interagir através de perguntas ou dinâmicas.^(12,13) No modelo assíncrono, o aluno acessa matérias disponibilizadas pelo professor de acordo com a sua disponibilidade. São utilizados e-mails, blogs, fóruns de discussão, livros-texto com suporte na web, videoaulas gravadas e mídias sociais.⁽¹³⁾

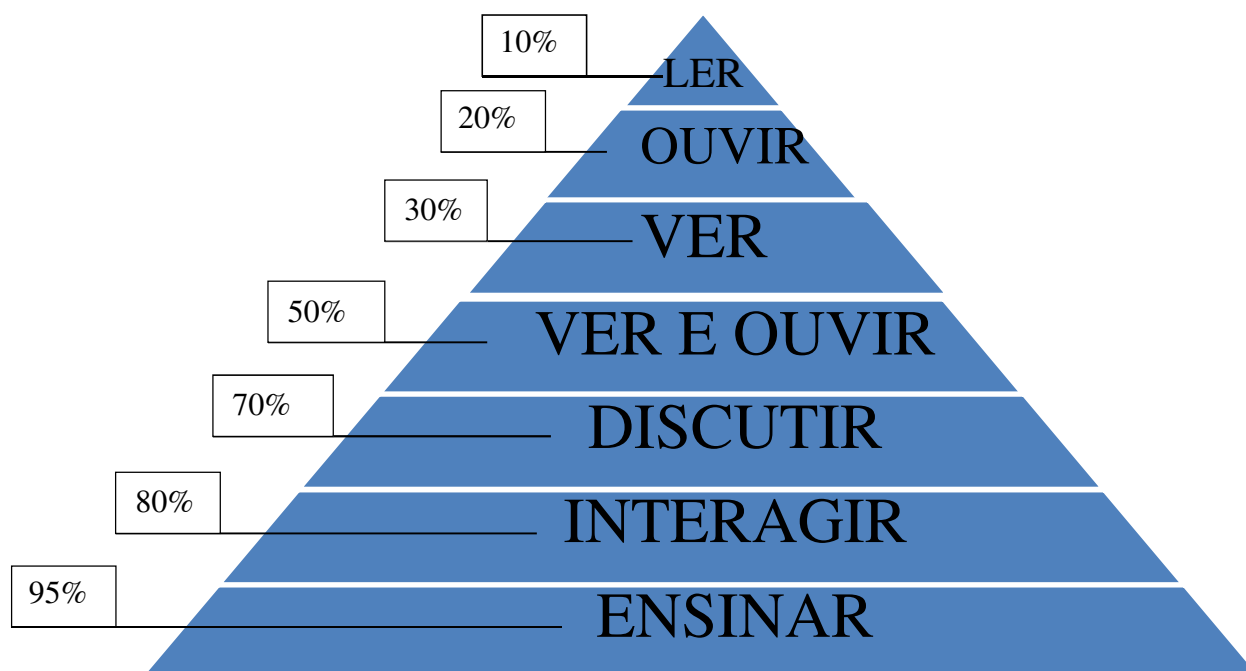
Os modelos síncronos e assíncronos possuem vantagens e desvantagens no processo de ensino e aprendizagem. O ensino síncrono promove

uma educação eficiente e fornece várias formas de *networking*, compartilhamento de conhecimentos e colaboração em tempo real.⁽¹⁴⁾ A aprendizagem assíncrona é individualizada e não depende do envolvimento simultâneo de outros participantes.⁽¹⁵⁾ Apesar de ser o modelo de ensino on-line mais conhecido e utilizado, trata-se de uma proposta que requer maior engajamento dos alunos.⁽¹⁶⁾ Portanto, a autonomia e o engajamento dos alunos variam entre os modelos on-line síncrono e assíncrono.^(17,18)

O engajamento é definido como um estado afetivo-motivacional positivo, psicológico, relacionado a uma atividade laboral ou de estudo, caracterizado pelo vigor, dedicação e absorção de conhecimento.⁽¹⁹⁾ É interessante observar que o engajamento é um dos princípios norteadores da Andragogia.⁽²⁰⁾ Outros princípios relevantes para o aprendizado de adultos são: compartilhamento de conhecimentos, experiências prévias no aprendizado de novos conceitos e problematização relevante voltada para vida pessoal ou profissional.⁽²¹⁾ Assim, o aprendizado de adultos requer interação social relevante e conexão com conhecimento prévio, com objetivo de resolver um problema atual.

A interação social é uma ferramenta utilizada em metodologias ativas de ensino. A metodologia ativa é definida como qualquer dinâmica de ensino em que o aluno executa uma tarefa, sendo o protagonista do seu aprendizado, aumentando a retenção do conhecimento e a satisfação.⁽²²⁾ Nessas dinâmicas de sala de aula on-line ou presenciais, o professor desenvolve um papel de facilitador do processo de ensino-aprendizagem, ao invés fornecer de forma passiva o conhecimento ao aluno através de aulas expositivas.

Estudos realizados por Glasser demonstraram maior retenção do conhecimento quando o aluno executa tarefas em grupo ao invés de receber informações do professor (Figura1).⁽²³⁾ Desta forma, Glasser confirma a teoria do construtivismo social, o aprendizado eficiente requer interação entre pessoas.⁽²⁴⁾ Diversas metodologias ativas podem ser empregadas, tais como votações através de aplicativos, aprendizagem baseada em problemas (PBL - *problem-based learning*), aprendizagem em *times* (TBL - *team-based learning*), gamificação, *peer-instruction* e discussão em pequenos grupos.⁽²⁵⁾



Fonte: Adaptado de Glasser W. Choice theory in the classroom. New York: Harper Paperbacks; 1998.⁽²³⁾

Figura 1. Pirâmide de Glasser e níveis de retenção de conhecimento em atividades em sala de aula

Durante a pandemia do coronavírus (COVID-19), o ensino on-line foi imposto como forma de manter a transmissão do conhecimento em momentos de distanciamento social.⁽²⁶⁾ Inúmeras ferramentas foram utilizadas neste período, tais como: aulas remotas gravadas, aulas remotas ao vivo, plataformas de ensino com melhor usabilidade, menor custo e maior acesso.⁽²⁷⁾ Como discutido, os diferentes modelos de ensino on-line podem privilegiar a autonomia e aumentar o engajamento do aluno; por outro lado, podem comprometer a interação social, necessária para melhor retenção do conhecimento. Na literatura, dados comparando a retenção do conhecimento e satisfação dos alunos entre as diferentes modalidades de ensino on-line são escassos.^(28,29) O objetivo deste projeto é comparar duas modalidades de ensino on-line quanto à retenção do conhecimento e satisfação do aluno.

1.1 Objetivos

1. A grande oferta de cursos em diferentes modalidades de ensino

on-line levou a questionamentos sobre quais os melhores formatos disponíveis. Para haver satisfação e retenção de conhecimento, as modalidades e metodologias de ensino devem atrair e reter os alunos de forma impactante.

2. Comparar duas modalidades de ensino on-line e demonstrar qual delas pode agregar maior retenção de conhecimento e satisfação ao aluno; analisar a associação entre satisfação do aluno e retenção de conhecimento. Entende-se que este estudo pode direcionar professores e instituições a incorporar modalidades de ensino que sejam mais completas e satisfatórias a profissionais de saúde em formação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O entendimento dos princípios relevantes no aprendizado de adultos nos permite construir estratégias de ensino que atendam as suas necessidades e que possam agregar retenção de conhecimento e satisfação.⁽³⁰⁾ A análise das modalidades de ensino on-line é essencial. Apesar de haver uma relação importante entre a retenção de conhecimento e a satisfação, nem sempre elas ocorrem sincronicamente nos processos de ensino e aprendizagem.⁽³¹⁾

2.1 O aprendiz adulto: princípios de Andragogia

Biologicamente, o aprendizado é um processo fisiológico que altera o funcionamento e a anatomia cerebral, aumentando o número de sinapses e de seus terminais pré-sinápticos, a concentração de vesículas com neurotransmissores e também o número de neurônios, induzindo a plasticidade neuronal e neurogênese.⁽³²⁾ A neuroplasticidade pode ser definida como a capacidade do cérebro de sofrer mudanças temporárias ou permanentes sempre que for influenciado por outros indivíduos e pelo ambiente. Esse processo ocorre em todos os animais com sistemas neurais, dentro dos neurônios e células da glia, nas sinapses neuronais simples ou múltiplas, em regiões cerebrais interativas e ativas de um indivíduo.⁽³³⁾

Existem diversas teorias de como o adulto aprende.⁽³⁴⁾ As teorias comportamentais são a base de muitos currículos e programas de treinamento baseados em competências.⁽³⁵⁾ Um estímulo no ambiente leva a uma mudança de comportamento. A aplicação das teorias comportamentais geralmente resulta em aprendizado que promove a padronização do resultado. Já as teorias de aprendizagem cognitiva focam a aprendizagem nos processos mentais e psicológicos da mente, não no comportamento. Eles estão direcionados à percepção e ao processamento da informação.⁽³⁶⁾ As teorias cognitivas influenciaram a educação de adultos ao responsabilizar os educadores por criar, facilitar o acesso e organizar experiências para contribuir com a aprendizagem; autores como Bruner⁽³⁷⁾ e Piaget⁽³⁸⁾ apoiam essa abordagem.

Na teoria construtivista, estudiosos como Vygotsky consideram que a aprendizagem é o processo de construção de novos conhecimentos sobre os

fundamentos já adquiridos.⁽³⁹⁾ A visão de aprendizagem contrasta nitidamente com aquela em que a aprendizagem é a transmissão passiva de informações de um indivíduo para outro, visão em que a recepção, não a construção, é a chave. Duas noções importantes orbitam em torno do conhecimento construído. A primeira é de que os aprendizes constroem novos entendimentos usando do que já detém. A segunda noção é de que a aprendizagem é ativa e não passiva.⁽⁴⁰⁾ Os alunos confrontam sua compreensão à luz do que eles encontram na nova situação de aprendizagem. Se o que os alunos encontram é inconsistente com sua compreensão atual, sua compreensão pode mudar para acomodar novas experiências. Os alunos permanecem ativos ao longo deste processo, aplicam os entendimentos atuais, observam elementos relevantes em novas experiências de aprendizagem, julgam a consistência do conhecimento prévio e emergente, e com base nesse julgamento, eles podem modificar o conhecimento.⁽⁴¹⁾

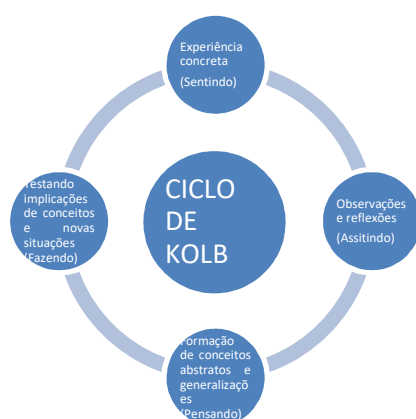
Malcolm Knowles considerou que os adultos aprendem de maneira diferente das crianças, e que um dos pontos mais importantes nessa diferença era a motivação para aprender.⁽⁴²⁾ Ele introduziu o termo “andragogia” para diferenciar a aprendizagem de adultos das crianças.

A Andragogia é baseada em seis aspectos fundamentais: autonomia nas decisões de como aprender, uso das suas experiências anteriores nos novos aprendizados, prontidão para aprender, necessidade de aprender, orientação para a aprendizagem e motivação interna.⁽⁴³⁾ O primeiro aspecto é a autonomia na forma do aprendizado, em que o aluno assume papel protagonista, perdendo a dependência do professor.⁽⁴⁴⁾ Na andragogia, o aluno é independente e autodirigido e o papel do professor é o de estimular a aprendizagem e ser responsável pelas configurações da sala de aula. O segundo aspecto da Andragogia leva em consideração a importância da experiência prévia do aluno adulto para o aprendizado. Em uma abordagem pedagógica, a experiência do aluno tem pouco efeito no processo de ensino-aprendizagem, enquanto na abordagem andragógica, as várias experiências dos alunos afetam a forma como eles percebem os tópicos a serem aprendidos.⁽⁴⁵⁾ Assim, métodos de ensino mais avançados devem ser incorporados, como discussões, resolução de problemas e projetos. Prontidão para aprender é o terceiro aspecto, onde os alunos são orientados para tarefas que afetam seu papel social. Na abordagem pedagógica, os alunos sabem o que precisam para ser aprovados, valorizando menos a importância do conteúdo ofertado para com a vida real, já na andragogia, os alunos

devem vincular cada tópico a situações da vida real.⁽⁴⁶⁾ A necessidade de aprender é o quarto aspecto da Andragogia, onde a solução de problemas profissionais é um motivador para o aprendiz.⁽⁴⁷⁾ Orientação para a aprendizagem é o quinto aspecto, onde diz-se que adultos aprendem mais e melhor quando este se faz de conhecimentos específicos ou habilidades que resolvam uma questão específica significativa, ao invés de conteúdo genérico, sem aplicação prática.⁽⁴⁸⁾ Por fim, o último aspecto é a motivação interna, em que adultos são motivados a aprender, com o objetivo de adquirir novas habilidades e aumentar sua autoestima.⁽⁴⁹⁾

O uso da Andragogia associado a um modelo de aprendizagem baseado em experiências desenvolvido por David Kolb, permitiu a consideração de estratégias de aprendizagem e ensino apropriadas para adultos.⁽⁵⁰⁾ No esquema de Kolb, o aprendiz tem uma experiência concreta, sobre a qual reflete.⁽⁵¹⁾ Através de sua reflexão, ele é capaz de formular conceitos abstratos e fazer generalizações apropriadas. Ele, então, consolida seu entendimento testando as implicações de conhecimento adquirido em novos desafios, o que leva a uma experiência concreta e à continuidade do ciclo.

Alunos com diferentes preferências de aprendizagem terão pontos fortes em diferentes quadrantes do ciclo de Kolb (Figura 2). Na terminologia de Kolb, “ativistas” sentem e fazem, “refletores” sentem e observam, “teóricos” observam e pensam e “pragmáticos” pensam e fazem.⁽⁵²⁾ Do ponto de vista do educador, é importante desenhar atividades de aprendizagem que permitam seguir o ciclo, envolvendo cada um dos quadrantes.



Fonte: Taylor DC, Hamdy H. Adult learning theories: implications for learning and teaching in medical education: AMEE Guide No. 83. Med Teach. 2013;35(11):e1561-e72.⁽³⁴⁾

Figura 2. Ciclo de Kolb

2.2 Modelos e metodologias de ensino ativas

O ensino on-line já era uma realidade crescente até a pandemia COVID-19 surgir no ano de 2019.⁽⁵³⁾ A partir desse momento, o que era somente uma tendência no ensino se tornou uma realidade obrigatória no dia a dia dos alunos. Com esse novo panorama na educação, surgiram questionamentos sobre a efetividade de aprendizagem do modelo de ensino on-line comparado ao modelo tradicional, também denominado off-line.⁽⁵⁴⁾

O ensino tradicional representa o ensino na era pré-internet. Embora algumas formas de tecnologia da informação já tenham sido utilizadas para auxiliar o processo de ensino, o método tradicional exige que o ensino e a aprendizagem ocorram ao mesmo tempo e no mesmo local. O aprendizado on-line, também chamado de aprendizado baseado na internet, de uma forma geral, não tem limitações de tempo e espaço.⁽⁵⁵⁾ No entanto, comparar a eficácia do ensino on-line e tradicional continua sendo difícil. A literatura não consegue determinar qual método é mais eficiente. Um estudo realizado com profissionais de saúde sugeriu que a eficácia entre as duas formas de ensino não difere significativamente.⁽⁵⁶⁾ Outro estudo demonstrou que entre estudantes de graduação de medicina, o ensino on-line não demonstra inferioridade na sua eficácia, mas para garantir a eficácia da forma, os princípios de design dos materiais de aprendizagem digital, os objetivos de aprendizagem e as preferências e características dos alunos devem ser rigorosamente avaliados.⁽⁵⁷⁾

O ensino on-line pode ser classificado como síncrono e assíncrono.⁽⁵⁸⁾ No ensino síncrono professor e alunos se envolvem com o conteúdo do curso ao mesmo tempo, a partir de locais diferentes. O professor interage com os alunos em tempo real por meio de ferramentas de áudio, vídeo, apresentações ao vivo, chat ou aplicativos.⁽⁵⁹⁾ No ensino assíncrono, o professor e os alunos se envolvem com o conteúdo em momentos e locais diferentes. O professor fornece aos alunos uma sequência de unidades que os alunos percorrem conforme sua disponibilidade. Em cada unidade podem ser disponibilizados leituras, videoaulas, questionários on-line, fóruns de discussão, entre outros. O instrutor orienta os alunos, fornece feedback e os avalia conforme necessário.⁽⁶⁰⁾ Ambos apresentam vantagens e desvantagens.⁽⁶¹⁾

O modelo de ensino on-line síncrono agrega vantagens, como a facilidade da interatividade do professor e esclarecimento de dúvidas, avaliação

imediate da compreensão dos alunos em tempo real e ajuste como necessário.⁽⁶²⁾ Além disso, os alunos têm uma maior percepção da disponibilidade do professor. As desvantagens estão relacionadas à impossibilidade de alguns alunos de participar no horário exigido devido a questões técnicas ou problemas de agendamento. Também são necessários alguns requisitos de conexão que podem não estar disponíveis a todos.⁽⁶³⁾

As aulas assíncronas permitem que os alunos tenham tempo para compreender melhor o conteúdo ou conduzir pesquisas adicionais sobre o tema estudado. A flexibilidade e a possibilidade de assistir mais vezes um mesmo conteúdo também são vantagens desse modelo, permitindo a revisão e maior aprofundamento.⁽⁶⁴⁾ Como desvantagens observamos a sensação de menor conexão dos alunos com o professor, a falta de interação como os colegas e a procrastinação, pela ausência de horários fixos. Assim, as aulas assíncronas requerem um alto grau de comprometimento e habilidades de aprendizagem independentes. As aulas assíncronas são as mais populares e utilizadas atualmente, contudo necessitam de maior participação e engajamento dos alunos.⁽⁶⁵⁾

Como ambos os modelos on-line têm vantagens e desvantagens em relação às experiências de aprendizagem, a possibilidade de utilizar as duas formas em um curso com duração mais prolongada pode ser eficiente ao agregar vantagens.⁽⁶⁶⁾ Uma atividade on-line síncrona geralmente tem uma duração limitada e deixa o público com pouco tempo para reflexão. Palestras ao vivo no currículo de educação médica com foco em tópicos complexos podem ser fornecidas como palestras gravadas para que os alunos tenham melhor controle de seu ritmo, entendimento e processos de aprendizado. Além disso, fornecer um fórum de discussão online assíncrono complementar seria útil para superar a falta de diálogo, pois alunos e professores podem compartilhar ideias sem restrições de tempo e ter tempo suficiente para refletir e discorrer seus pensamentos sobre temas complexos. As interações on-line síncronas, no entanto, podem ser eficazes na discussão de tópicos com algum material pré-aula, criando presença social entre os membros, bem como ser necessárias ao planejamento de tarefas que demandem *feedback* em tempo real.⁽⁶⁷⁾

Para que haja aprendizado, o cérebro necessita ser motivado, para que então ocorra plasticidade e neurogênese. Alunos aprendem melhor quando estão motivados, inspirados e entusiasmados, quando o material evoca algum envolvimento emocional e não apenas cognitivo.⁽⁶⁸⁾ O aprendizado deve ser relevante

emocionalmente o suficiente para ser lembrado ou para fazer com que as pessoas queiram guardar a informação. Isso acontece porque todos os estímulos sensoriais são julgados como relevantes ou não pelo sistema límbico, e então apenas aquelas informações afetivas se tornam lembranças.⁽⁶⁹⁾ O estímulo pode ser maior em aulas onde há a participação ativa dos alunos auxiliada por um professor mediador.

O conceito de metodologias ativas implica necessariamente colocar a aprendizagem como centro do processo, a fim de que os alunos sejam acionados, interna e externamente, a gerar conhecimento, com atividades que possibilitam o desenvolvimento de vários e complexos processos cognitivos, sendo os verdadeiros protagonistas de seu aprendizado, geralmente a partir de problemas e dúvidas a serem resolvidas ou temáticas a serem exploradas, na interação com o professor e com os outros alunos.⁽⁷⁰⁾ O destaque desse conceito está na resolução de problemas, situação que requer dos alunos a produção de conhecimento e não sua simples reprodução. Esse processo envolve as capacidades de buscar, analisar, sintetizar, elaborar, apresentar, duvidar, questionar, entre outros. Todo esse processo pode ser realizado com ou sem uso de tecnologias digitais. No entanto, os usos das tecnologias digitais facilitam e potencializam esse processo.⁽⁷¹⁾

As metodologias ativas surgiram como uma nova possibilidade de ensino em que o aluno executa tarefas e atividades durante as aulas, promovendo maior engajamento, retenção de conhecimento e satisfação no processo de ensino e aprendizagem. O aluno torna-se o centro do aprendizado e o professor funciona como um facilitador, deixando de ser o detentor do conhecimento que era passado de forma passiva nas aulas expositivas. A metodologia ativa é a forma mais eficiente de transmissão de conhecimento, pois gera estímulo de diversas áreas cerebrais relacionadas à memória e permite fixação mais duradoura do conhecimento transmitido.⁽⁷²⁾ Diversos estudos já demonstraram a grande aceitação e efetividade das metodologias ativas no ensino de diversas áreas, como a de saúde. Além disso, alunos submetidos a essa metodologia apresentam maior grau de atenção nas aulas, além de melhor desempenho e pensamento crítico.⁽⁷³⁾

Uma revisão sistemática e metanálise brasileira demonstrou que os métodos ativos de ensino e aprendizagem foram significativamente mais eficientes do que os métodos tradicionais de ensino. Os achados deste estudo demonstram melhorias do pensamento crítico, satisfação dos alunos, bem como melhorias no processo de aquisição de conhecimentos e habilidades e na mudança de

comportamento percebida pelos alunos.⁽⁷⁴⁾

Outro ponto de destaque nas metodologias ativas é a possibilidade de interação social. A teoria do construtivismo postula que o conhecimento também é um produto humano e é social e culturalmente construído.⁽⁷⁵⁾ Os indivíduos geram conhecimento por meio de suas interações entre si e com o ambiente em que vivem. Também enxergam a aprendizagem como um processo social. Não ocorre apenas com um indivíduo, nem é um desenvolvimento passivo de comportamentos que são moldados por forças externas.⁽⁷⁶⁾ A aprendizagem significativa ocorre quando os indivíduos estão envolvidos em atividades sociais. Em outras palavras, o aprendizado eficiente requer a interação entre pessoas.

Existem diversas técnicas de metodologias ativas que podem ser utilizadas, dentre elas as votações através de aplicativos, a aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem em TBL, gamificação, (*peer-instruction*) e discussão em pequenos grupos. As duas primeiras sendo as mais utilizadas.⁽⁷⁷⁾ Uma característica importante dessas metodologias é que o aluno deve se preparar antes para a aula, estudando o material recomendado.⁽⁷⁸⁾

O aprendizado em TBL foi criado no final dos anos 1970 por Larry Michaelsen com o objetivo de melhorar a aprendizagem e desenvolver habilidades de trabalho colaborativo por meio de estratégias como o gerenciamento de equipes de aprendizagem, tarefas de preparação e aplicação de conceitos, feedback constante e avaliação entre os pares.⁽⁷⁹⁾ O método apresenta três etapas e proporciona um ambiente motivador e cooperativo, contribuindo para minimizar o desinteresse dos estudantes pelo tema da aula, objetivando que se sintam responsáveis pela própria aprendizagem e pela dos colegas.⁽⁸⁰⁾ O TBL leva em consideração a teoria de aprendizagem baseada no construtivismo social e apresenta as seguintes etapas: *individual readiness assurance test* (iRAT), onde o aluno realiza uma prova individual sobre a leitura realizada, o *group readiness assurance test* (gRAT), onde há execução da prova em grupo e finalmente os casos clínicos.⁽⁸¹⁾ Essa técnica é interessante pois permite individualizar as necessidades dos estudantes que são divididos em grupos pequenos, permitindo uma maior interação aluno-professor. Outro aspecto é o respeito à singularidade e a habilidade de lidar com o outro, que permitem a aquisição progressiva de autonomia e maturidade.⁽⁸²⁾ Embora muito efetiva, essa técnica exige treinamento e capacitação contínuos dos docentes, consome enorme tempo de preparo, aplicação e avaliação da atividade. De forma geral, proporciona o

desenvolvimento inter e intrapessoal, bem como a habilidade de conversar e compartilhar, que representam a inteligência de relacionamento.^(81,82)

2.3 Conhecimento e retenção de conhecimento

O conhecimento é a junção de experiências, valores, informações contextuais e uma visão de especialistas que fornece uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações.⁽⁸³⁾ Nas organizações, muitas vezes torna-se incorporado não apenas em documentos, mas também em rotinas organizacionais, processos, práticas e normas.⁽⁸⁴⁾ O conhecimento ainda pode ser dividido em duas categorias: explícito e implícito. O conhecimento explícito pode ser expresso em palavras e números e pode ser facilmente comunicado e compartilhado na forma de dados concretos, fórmulas científicas e procedimentos codificados ou princípios universais.⁽⁸⁵⁾ Por outro lado, o conhecimento implícito, que também pode ser chamado de tácito, é altamente pessoal e difícil de formalizar, englobando percepções subjetivas e sendo mais abstrato e específico, dificultando a expressão em palavras. Um exemplo de conhecimento tácito é o sentimento do professor de que os alunos não compreenderam adequadamente o material.^(84,85)

A retenção de conhecimento pode ser definida como processos, mecanismos de armazenamento e interações que são utilizados em conjunto para manter os ensinamentos de pessoas e que possa ser facilmente acessado e utilizado.^(86,87)

Glasser, em seus estudos, descreve que os alunos que interagem apresentam maiores taxas de retenção de conhecimento do que os que somente leem ou ouvem passivamente.⁽⁸⁸⁾ Um estudo com acadêmicos de medicina mostra uma maior retenção de conhecimento, engajamento e satisfação através do uso da metodologia ativa TBL em sua rotina de estudos.⁽⁸⁹⁾ Outro estudo feito com residentes de pediatria mostrou que incorporar TBL no currículo de pediatria levou a grandes ganhos de conhecimento em curto prazo, mas que não persistiram a longo prazo.⁽⁹⁰⁾ Assim, a retenção do conhecimento varia de acordo com a metodologia utilizada.

2.4 Satisfação do aluno

A satisfação significa a percepção subjetiva e individual de uma pessoa frente ao alcance de suas expectativas nos diversos setores da vida.⁽⁹¹⁾ A satisfação decorre do atendimento ou da resolução de uma necessidade ou anseio, podendo ser conceituada, também, como a diferença entre expectativas e experiências. A partir disso, a satisfação é uma resposta imediata ao consumo de um serviço, o resultado final, no qual o consumidor vai avaliando durante todas as fases de consumo. A satisfação, de certo modo, é resultado de diversos processos e mecanismos cognitivos e comportamentais, além de também ser impactada por fatores socioeconômicos.⁽⁹²⁾

A satisfação no aprendizado pode ser vista como fator essencial na motivação e envolvimento dos alunos, interferindo na retenção do aprendizado e, conseqüentemente, na competência do futuro profissional. A satisfação no aprendizado envolve a percepção própria do estudante em relação ao valor da sua experiência educacional durante o período formativo. Assim, a satisfação pode ser descrita pelo nível de harmonia existente entre o que é exigido do indivíduo e o que é esperado por ele, ou seja, é a percepção individual do sujeito sobre o alcance de suas expectativas.⁽⁹³⁾

A satisfação do aluno tornou-se uma medida de qualidade, tendo sido identificada como um dos muitos fatores que proporcionam a excelência de um programa acadêmico. Especificamente, foi sugerido que a satisfação do aluno possa afetar a qualidade da aprendizagem.⁽⁹⁴⁾ Em um estudo tailandês que envolvia estudantes de enfermagem, demonstrou-se que a satisfação do aluno é um fator-chave de motivação para maior engajamento e possibilidade de aprendizagem mais profunda, fatores essenciais para aumentar o desempenho acadêmico.⁽⁹⁵⁾ Outro estudo confirma que existe uma forte relação entre a satisfação dos alunos e o desempenho acadêmico.⁽⁹⁶⁾

A satisfação do aluno também é um ponto importante no ensino on-line e determina maior engajamento, melhor desempenho e, conseqüentemente, maior retenção de conhecimento.⁽⁹⁶⁾ Alguns estudos mostram que a satisfação acadêmica durante o ensino on-line, comparada à do ensino presencial, foi significativamente maior entre os alunos, além de estabelecer uma relação direta com o aumento do desempenho dos alunos nas provas.⁽⁹⁷⁾ Uma meta-análise demonstrou que a aprendizagem on-line não reduz a satisfação do aluno em comparação a outros métodos tradicionais de ensino.⁽⁹⁸⁾ Outros estudos não conseguiram mostrar maior

satisfação com o ensino on-line quando comparados ao ensino tradicional.⁽⁹⁹⁾

Finalmente a análise da relação entre a satisfação do aluno e as metodologias de ensino também deve ser feita. Estudos demonstraram maior satisfação dos alunos que têm em sua rotina de estudos metodologias ativas, como o PBL e TBL, quando comparadas a aulas expositivas.⁽¹⁰⁰⁾ Outros estudos demonstraram que a satisfação do aluno através do uso de metodologia ativa está associada a maior eficácia na aprendizagem.⁽¹⁰¹⁾

3 MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Foi realizado um estudo transversal envolvendo médicos residentes de programas de anesthesiologia de instituições de ensino superior no Brasil, participantes de um portal de ensino on-line denominado Portal Anestesia, em domínio digital (www.portalanestesia.com.br).

3.2 Participantes

Foram convidados a participar do estudo médicos residentes do 2º ano de programas de residência em anesthesiologia do Brasil, com idade entre 23-40 anos. Os participantes foram selecionados a partir da base de contatos de uma plataforma de ensino on-line especializada em Anesthesiologia denominada Portal Anestesia. A proposta de participação foi realizada por e-mail, convidando os alunos a participar, após breve explicação do projeto. Os e-mails foram encaminhados através de formulário eletrônico individual, a partir da caixa de remetente e destinatário em lista oculta. Os alunos que demonstraram interesse receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO 1). Somente após a leitura e assinatura do TCLE os alunos participantes foram incluídos no estudo.

3.3 Etapas

Foram planejadas 5 etapas para a realização do estudo. A assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido foi a etapa inicial e condição imprescindível para o início do projeto.

3.3.1 Etapa 1 – questionário sociodemográfico e divisão de grupos

Após assinatura do TCLE, os participantes preencheram um

questionários sociodemográfico. As seguintes informações foram captadas: nome, gênero, idade, instituição de ensino superior onde concluiu a graduação médica e ano da conclusão da graduação. Todos receberam um link de acesso à plataforma de aprendizagem protegido por senha individual. Após acesso, o aluno era encaminhado à seção exclusiva na plataforma para participantes do projeto, onde estavam disponibilizadas aulas gravadas, links para participação em aulas colaborativas, questionários de aprendizagem e de satisfação.

Os participantes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos (CROSS 1 e CROSS 2). Ambos receberam 4 aulas com conteúdos independentes, não pré-requisitos entre si, e com complexidade similar. Os temas foram apresentados na seguinte ordem: (1) Anestesia em Urologia, (2) Neuroanestesia, (3) Anestesia em Obstetrícia e (4) Vias aéreas. Os temas escolhidos fazem parte do programa teórico da Sociedade Brasileira de Anestesiologia (SBA) para médicos residentes.

Todo conteúdo foi ministrado pelo mesmo professor, educador médico-anestesiologista com titulação de doutor e com experiência em docência. Cada aula foi preparada em dois formatos: conteúdo gravado (metodologia assíncrona) ou modelo de aula colaborativa em que o professor mediou resolução de casos clínicos em grupo. Assim, cada participante recebeu 4 conteúdos, estruturados da seguinte forma: pré-teste, material pré-aula, aula em formato de conteúdo gravado ou link para aula colaborativa e pós-teste.

O grupo CROSS 1 recebeu em sua página de tarefas duas videoaulas (Anestesia em Urologia e Neuroanestesia) e duas aulas na metodologia colaborativa (Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas).

O Grupo CROSS 2 recebeu as mesmas aulas, mas de forma inversa: 2 aulas na metodologia colaborativa (Anestesia em Urologia e Neuroanestesia) e 2 videoaulas (Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas).

As aulas foram desenvolvidas a partir dos objetivos pedagógicos usando a taxonomia de Bloom.⁽¹⁰¹⁾ A Taxonomia de Bloom foi estruturada a partir de três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor. Ela foi elaborada a partir de um conjunto de teorias instrucionais, tendo por finalidade oferecer estratégias diferenciadas, visando facilitar e avaliar o desempenho de alunos em diferentes níveis de aquisição de conhecimento, e auxiliar educadores durante o processo de ensino e aprendizagem, atuando de forma estruturada e consciente. Cada domínio requer habilidades específicas, dando a devida importância para cada um, pois juntos possibilitam a

aprendizagem de modo concreto, mas é preciso considerar a hierarquia. ⁽¹⁰²⁾

O domínio cognitivo é o mais utilizado e está relacionado à obtenção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento intelectual, de habilidades e competências. No modelo original da Taxonomia de Bloom, o domínio cognitivo está dividido em seis subcategorias: conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. A Taxonomia de Bloom, entretanto, foi revisada por Krathwohl, e o novo modelo apresentado em 2001 faz uma adaptação da estrutura original às novas necessidades e realidade do campo educacional e, assim, as categorias foram renomeadas em: lembrar, entender, aplicar, analisar, sintetizar e criar, declarando o resultado que se espera do aluno em cada categoria. ⁽¹⁰³⁾

Foram definidos como objetivos de aprendizagem no tema anestesia em urologia:

- Decidir as técnicas anestésicas para procedimentos urológicos conforme a inervação do sistema genitourinário;
- Evitar a síndrome da ressecção transuretral de próstata;
- Planejar e executar anestesia para as diversas cirurgias urológicas abertas, robóticas e videolaparoscópicas, prevenindo suas complicações;
- Manejar o paciente com doença renal terminal durante anestesia.

Foram definidos como objetivos de aprendizagem no tema anestesia neuroanestesia:

- Manejar pressão de perfusão encefálica e pressão intracraniana (PIC);
- Evitar as lesões secundárias ao traumatismo cranioencefálico (TCE);
- Planejar e executar um ato anestésico em pacientes com tumores supratentoriais e infratentoriais;
- Manejar a pressão arterial durante clipagem de aneurisma cerebral.

Foram definidos como objetivos de aprendizagem no tema anestesia

em obstetrícia:

- Conduzir um procedimento obstétrico levando em consideração as alterações fisiológicas da gestante;
- Decidir as técnicas anestésicas mais apropriadas para o trabalho de parto e a cesariana;
- Manejar a paciente com doenças gestacionais e evitar complicações materno-fetais;
- Elaborar um plano anestésico para as gestantes submetidas a cirurgias não-obstétricas.

Foram definidos como objetivos de aprendizagem no tema Vias

Aéreas:

- Ser capaz de analisar a anatomia das vias aéreas superiores e planejar a sua abordagem durante anestesia;
- Detectar os preditores de dificuldades no manejo da ventilação sob máscara durante a indução anestésica e traçar condutas;
- Decidir a melhor abordagem de um paciente com via aérea difícil, antecipada ou não antecipada;
- Selecionar qual a melhor alternativa numa situação de via aérea difícil, emergencial.

3.3.2 Etapa 2 - realização do pré-teste

O participante realizou um pré-teste composto de 3 questões de múltipla- escolha compostas por 4 alternativas, com dificuldade intermediária, com objetivo de avaliar o conhecimento prévio sobre cada tema antes da aula.

Abaixo listamos alguns exemplos de pré-testes:

Pré-testes em Anestesia em Urologia

1. Paciente idoso de 84 anos apresenta dificuldade urinária progressiva, sendo diagnosticado com aumento benigno de tecido prostático. Apesar da idade avançada, apresenta bom estado geral, realiza caminhadas diárias e faz uso somente de suplementos vitamínicos e AAS. Nega qualquer doença e alergias

medicamentosas. Coagulograma, ECG e ECO normais para a idade. Em consulta com urologista, é recomendada a ressecção transuretral de próstata. Você deve planejar o ato anestésico e sua escolha é:

- A) Anestesia raquidiana e anestesia geral com máscara laríngea e desflurano.
- B) Anestesia peridural com sedação leve com nilperidol.
- C) Anestesia geral com propofol e remifentanil em infusão alvo-controlada
- D) Anestesia geral associada a bloqueio do plexo vesical.

2. Paciente 64 anos, hipertenso controlado com uso de losartana e tabagista, será submetido a ressecção transuretral de próstata com solução de irrigação de glicina. Para esse procedimento você opta pela realização de raquianestesia com 12,5 mg de bupivacaína a 0,5% pesada associada a 100 mcg de morfina e também realiza sedação com 100 mcg de fentanil e infusão contínua de propofol. Após 35 minutos de procedimento, o paciente inicia quadro de confusão mental, náuseas, vômitos e hipertensão arterial grave. Sua conduta inicial diante o quadro deve ser:

- A) Suporte cardiorrespiratório, dosagem de Na^+/K^+ e gasometria arterial.
- B) Infusão rápida de solução hipertônica a 7%.
- C) Indução de anestesia geral e ventilação controlada.
- D) Infusão contínua de nitroprussiato de sódio.

3. Paciente de 73 anos possui antecedente de coronariopatia tratada com revascularização do miocárdio há 3 anos. Faz uso de AAS, captopril e metformina e se apresenta em boas condições clínicas para nefrectomia parcial a esquerda por videolaparoscopia devido a pequeno tumor. Exames estão dentro da normalidade e o cardiologista informa que o paciente está controlado e pronto para a intervenção. Você deve planejar o período perioperatório desse paciente. Qual a sua conduta para esse procedimento?

- A) Anestesia peridural com sedação contínua com propofol.
- B) Anestesia geral associada a peridural com cateter.
- C) Raquianestesia alta associada a anestesia geral inalatória.

D) Anestesia geral com hipotensão arterial permissiva.

Pré-testes Neuroanestesia

1. Homem de 48 anos será submetido a ressecção de tumor cerebral com pequeno efeito de massa. O paciente é anestesiado com propofol e remifentanil em infusão contínua e recebe um bolus de 100 mg de rocurônio, sendo colocado em ventilação mecânica controlada a volume. Ele está monitorizado com cardioscopia, oxímetro de pulso, capnografia, PA invasiva em artéria radial esquerda e cateter intraventricular para medição de pressão intracraniana (PIC). Você decide iniciar infusão de manitol para melhorar a complacência craniana, mas a pressão intracraniana permanece em 27 cm de H₂O. Qual sua próxima conduta nesse paciente?

- A) Aumentar a frequência respiratória e promover hipocapnia.
- B) Posicionar o paciente em cefaloactive.
- C) Aumenta a PEEP de 5 para 10 cmH₂O.
- D) Associar sevoflurano a 2,5%.

2. Uma paciente do sexo feminino de 45 anos está passando por um processo de embolização por mola para obliterar um aneurisma basilar. Ela sofre de hipertensão leve, para a qual usa hidroclorotiazida regularmente. É induzida com etomidato e fentanil, recebe vecurônio para intubação orotraqueal e sua anestesia é mantida com sevoflurano a 2%. A ventilação é controlada mecanicamente a volume para manter saturação de 98% e capnometria de 38 mmHg. Na implantação da mola, ocorre um aumento súbito da pressão arterial e uma depressão global do segmento ST são detectados na cardioscopia. Sua conduta deve ser:

- A) Reduzir a frequência respiratória e aumentar PEEP.
- B) Solicitar a colocação de cateter de drenagem ventricular externa.
- C) Infusão contínua de noradrenalina.
- D) Aumentar a concentração de sevoflurano.

3. Mulher de 65 anos é submetida à craniotomia para clipagem de aneurisma roto de artéria comunicante anterior direita. Após indução anestésica com midazolam, sufentanil e pancurônio, a paciente é intubada e ventilada mecanicamente

no modo volume controlado, mantendo capnografia de 35 mmHg. Você administra 5 mL/kg de solução de cloreto de sódio 3% e a pressão intracraniana é de 21 mmHg. Qual sua próxima conduta nesse paciente?

- A) Administrar tiopental 3mg.kg-1 em bolus
- B) Solicitar ao cirurgião drenagem liquórica
- C) Estabelecer bloqueio neuromuscular profundo
- D) Infusão contínua de remifentanil 0,1 mcg/kg/min

Pré-testes Anestesia em Obstetrícia

1. Gestante de 38 anos e hígida será submetida à terceira cesariana. Não está em trabalho de parto. O anesthesiologista opta por raquianestesia com 15 mg de bupivacaína pesada associada a fentanil 20 mcg. Após 3 minutos da injeção do anestésico, observa-se queda significativa da pressão arterial para 67 x 32 mmHg, com elevação da FC para 134 bpm. Ela se queixa de leve desconforto respiratório, mas a saturação se mantém em 99 com máscara de oxigênio com fluxo de 4 L/min. Qual é a próxima conduta indicada?

- A) Injetar vasopressor alfa agonista por via venosa.
- B) Expansão volêmica com ringer lactato.
- C) Aumentar a oxigenação para 6 L/min e injetar ondansetrona
- D) Solicitar a obstetra que retire o feto o mais rapidamente possível.

2. Gestante de 28 anos com 38 semanas entra em trabalho de parto e após o início das contrações, apresenta sangramento vaginal intenso e é diagnosticada com descolamento prematuro de placenta. É encaminhada ao centro obstétrico para cesárea de emergência. Você é o anesthesiologista de plantão e deve realizar o procedimento anestésico para a realização da cesárea. Sua conduta nesse caso deve ser:

- A) Raquianestesia com baixas doses de anestésico local sem opioides.
- B) Peridural contínua com baixas doses de opioides lipossolúveis.
- C) Anestesia geral com sequência rápida.
- D) Peridural associada a anestesia geral com supraglóticos.

3. Primigesta de 19 anos e 72 Kg, 39 semanas de gestação está em trabalho de parto próximo ao período expulsivo. Foi colhida gasometria arterial que demonstrou pH de 7,55, HCO₃ de 22 mEq/L, PaCO₂ de 27 mmHg e PaO₂ de 103 mmHg em ar ambiente. Você realiza uma raquianestesia com 5 mg de bupivacaína com sufentanil. Analisando o quadro clínico e laboratorial, sua conduta é:

- A) Realizar a intubação para anestesia geral.
- B) Aguardar a evolução do parto.
- C) Fazer nova raquianestesia e instalar CPAP.
- D) Instalar cateter de O₂ e sedar com dexmedetomidina.

Pré-testes de Vias Aéreas

1. Homem de 45 anos e 100 Kg será submetido a laringoscopia de suspensão para biópsia de corda vocal. Ele é hipertenso e diabético tipo II e usa as medicações regularmente. Não apresenta preditores de intubação difícil e a anestesia é feita com propofol, fentanil e vecurônio. Após alguns minutos em ventilação sob máscara facial que foi realizada sem dificuldades, o anestesista tenta 3 vezes intubar o paciente, mas sem sucesso. Qual é a conduta inicial a ser tomada nesta situação?

- A) Chamar por ajuda.
- B) Acordar o paciente.
- C) Utilizar dispositivos supraglóticos.
- D) Retornar à ventilação espontânea.

2. Paciente de 23 anos sofreu acidente motociclístico há duas horas e será submetido à laparotomia exploradora devido a presença de pneumoperitônio em RX abdominal. Apresenta PA de 100 X 70 mmHg, FC de 100 bpm, está corado e saturando 94% em ar ambiente. Está com frequência respiratória dentro da normalidade, mas ao responder aos questionamentos apresenta rouquidão. Na palpação cervical apresenta dor e enfisema subcutâneo na região. Diante do quadro clínico desse paciente, qual seria a sua conduta na condução da anestesia?

- A) Realizar TC cervical e planejar abordagem das vias aéreas.
- B) Realizar cricotireoidostomia percutânea imediata.
- C) Intubação traqueal e traqueostomia imediata após garantida a ventilação.

D) Indução em sequência rápida com manobra de Sellick e intubação orotraqueal.

3. Paciente com obesidade mórbida e HAS sistêmica de difícil controle será submetido a gastroplastia redutora por videolaparoscopia. Apesar da obesidade, tem exames laboratoriais dentro da normalidade, sobrecarga ventricular esquerda no ECG e ECO com fração de ejeção de 65%. O exame das vias aéreas mostra boa abertura de boca, Mallampati 2, boa extensão cervical e circunferência cervical de 39 cm. Após a indução da anestesia, você executa a laringoscopia direta e visualiza somente as aritenoides. Qual a melhor estratégia para intubação desse paciente?

- A) Utilizar videolaringoscópio e tubo aramado
- B) Utilizar bougie para intubação
- C) Realizar traqueostomia sob ventilação com máscara facial
- D) Cricotireoidostomia de emergência

3.3.3 Etapa 3 - material pré-aula e plano de aula

Após o pré-teste, os alunos de ambos os grupos receberam o material pré-aula referente a cada um dos 4 temas. Esse conteúdo era constituído por uma apostila com os principais objetivos de aprendizagem de cada tema, disponível através de PDF na plataforma.

Na metodologia assíncrona, a primeira vídeo-aula foi disponibilizada logo após a realização do pré-teste. As videoaulas foram liberadas na plataforma num intervalo de uma semana entre elas. As videoaulas tiveram duração de 2 horas e o seguinte plano de aula foi seguido: (1) apresentação de cinco casos clínicos com os principais pontos de aprendizagem da matéria (20 minutos); (2) explanação da vídeo-aula com os principais pontos de aprendizagem (1 hora); (3) resolução dos cinco casos clínicos (30 minutos); (4) fechamento do professor (10 minutos).

Na metodologia colaborativa, foram agendados encontros on-line com duração de 2 horas, disponíveis através de link na plataforma, durante período determinado no cronograma. O intervalo entre as aulas foi de uma semana. Na metodologia colaborativa o seguinte plano de aula foi seguido: (1) abertura com 5

questões de múltipla escolha de forma individual para acessar conhecimentos básicos e preparação pré-aula (10 min); (2) discussão em grupo das 5 questões para nivelamento e moderação do professor (30 min); (3) discussão em grupo de 5 casos clínicos (60 min); (4) fechamento do professor (10 min).

Abaixo, listamos as questões de múltipla escolha e casos clínicos que foram utilizados nas aulas síncronas e assíncronas.

Questões de múltipla escolha alinhadas com casos clínicos –
Anestesia em urologia

Questões de múltipla escolha

1. Paciente do sexo masculino, 72 anos, história prévia de hipertensão arterial em tratamento com captopril, realiza avaliação pré-anestésica para Ressecção Transuretral de Próstata (RTUP). Nega alergias e refere fazer atividades físicas 4 vezes por semana. Exames laboratoriais sem alterações e eletrocardiograma sinusal com FC de 65 bpm. Qual sua conduta para esse procedimento?

A) Raquianestesia atingindo nível sensorial de L4 associado a sedação profunda com midazolam e cetamina.

B) Peridural contínua com cateter associada a raquianestesia atingindo nível sensorial T6.

C) Anestesia venosa total com propofol e alfentanil para melhor controle hemodinâmico.

D) Raquianestesia com opioide hidrossolúvel e anestésico local hiperbárico atingindo T11 a L2.

2. Um homem de 64 anos e diabético tipo I recebe anestesia peridural com 14 mL de bupivacaína a 0,5% com vasoconstritor associado a 20 mcg de fentanil para ressecção transureteral da próstata (RTUP) com irrigação de sorbitol. É sedado com midazolam 3 mg e fentanil 50 mcg por via endovenosa. Após 40 minutos, ele inicia confusão mental e dispnéia. O anesthesiologista administra furosemida, colhe exames laboratoriais e gasometria arterial. A gasometria mostra retenção de CO₂ e discreta acidose respiratória. Os exames estão dentro da normalidade, exceto pelo sódio sérico de 118 mEq/L e a glicemia de 220mg/dL. Qual seria sua conduta no caso:

A) Intubação imediata do paciente para que o urologista termine com

calma o procedimento.

B) Hidratação com soro fisiológico e insulina para reverter cetoacidose diabética.

C) Correção rápida do sódio até 135 mEq/L para aumento da osmolaridade sanguínea e redução do edema cerebral.

D) Restrição hídrica e reposição de sódio com solução hipertônica a 3,5% até 120 mEq/L.

3. Homem de 72 anos, hipertenso e diabético tipo II será submetido a prostatectomia videolaparoscópica. Apresenta exames laboratoriais dentro da normalidade, eletrocardiograma e ecocardiograma normais e espirometria com padrão levemente obstrutivo. Recebeu 5 mg de midazolam por via oral 1 hora antes do procedimento. Entrou na sala cirúrgica levemente sedado e com parâmetros cardiovasculares e respiratórios normais para sua faixa etária. Você deve realizar a anestesia para essa cirurgia. Qual seria a melhor conduta?

A) Anestesia peridural com cateter associada a anestesia geral com máscara laríngea e ventilação espontânea.

B) Anestesia geral balanceada com intubação e bloqueio neuromuscular profundo.

C) Anestesia venosa total com intubação e ventilação com pressão de suporte sem uso de bloqueadores neuromusculares.

D) Raquianestesia alta associada a infusão endovenosa contínua de dexmedetomidina e lidocaína a 2%.

4. Homem de 33 anos, 72 kg e 1,75 m será submetido a osteossíntese de úmero. Tem insuficiência renal crônica dialítica e apresenta hiperpotassemia de difícil controle, apesar da diálise feita no dia anterior. Foi realizado bloqueio do plexo braquial via interescalênica com bupivacaína associado a anestesia geral com propofol, sufentanil e pancurônio. Após injeção do anestésico local, o paciente apresentou ectopias ventriculares frequentes acompanhadas de hipotensão arterial. Qual sua conduta frente ao caso clínico?

A) Reversão da anestesia com anticolinesterásicos, interrupção da infusão de propofol e despertar do paciente.

B) Fornecer suporte hemodinâmico, reverter a disritmia com

amiodarona ou procainamida e reverter sufentanil com naloxona.

C) Administrar noradrenalina em infusão contínua e iniciar bicarbonato de sódio e solução polarizante

D) Administrar emulsão lipídica, tratar hiperpotassemia e fornecer suporte hemodinâmico e respiratório.

Casos clínicos – Urologia

Caso clínico 1

Ponto de conflito: anestesia regional no paciente urológico

Paciente de 83 anos, tabagista e diabético tipo II em uso de metformina, será submetido a ressecção de tumores vesicais por cistoscopia. Apresenta exames laboratoriais dentro da normalidade para a idade e espirometria com padrão obstrutivo. Qual seria sua conduta anestésica para esse paciente?

A) Anestesia peridural com cateter e bupivacaína a 0,5% até atingir nível sensorial de T4 e bloquear fibras motoras da bexiga.

B) Anestesia peridural deve ser titulada para níveis sacrais, entre S2 e S4, para bloquear as fibras sensitivas vesicais.

C) Raquianestesia com bloqueio sensitivo entre T11 e L2, bloqueando as fibras sensitivas que promovem a sensação de dor vesical.

D) A anestesia espinal está contraindicada e a opção deve ser anestesia geral com intubação orotraqueal.

Caso clínico 2

Ponto de conflito: tratamento da síndrome de RTU de próstata

Um homem de 74 anos está sendo submetido a uma ressecção transureteral da próstata (RTUP) com irrigação de sorbitol com raquianestesia. Aproximadamente 1 hora depois do início da ressecção, ele começa a se queixar de dificuldade para respirar, fica confuso, taquicárdico e hipertenso. O anestesista decide dosar a concentração sérica de sódio que é de 114 mEq/L. Você deve tomar a seguinte decisão nesse caso:

A) Intubação orotraqueal imediata e anestesia geral.

B) Infundir albumina e soro fisiológico.

C) Promover sedação mais profunda com midazolam e sufentanil.

D) Infundir solução hipertônica de cloreto de sódio a 3,5%.

Caso clínico 3

Ponto de conflito: manejo anestésico da cirurgia robótica

Homem de 60 anos, 83 kg e 1,75m será submetido à prostatectomia robótica. É diabético tipo 2 controlado com metformina, que foi suspensa no dia anterior. Duas horas antes da anestesia recebeu solução com carboidratos. O procedimento foi realizado em posição de lilotomia e cefalodeclive, com os dois braços ao longo do corpo fixados com uma faixa única ao redor do tórax, sem levar à compressão ou restrição da ventilação. A cirurgia levou 240 minutos e o paciente recebeu 80 µg de sufentanil, propofol em infusão alvo controlada e rocurônio. A reversão do bloqueio neuromuscular foi feita com 180 mg de sugamadex. Foram administrados 2500 mL de solução de ringer com lactato. Ao término da cirurgia, apresentava drive ventilatório adequado, sem sinais de bloqueio neuromuscular residual, mas com o despertar prolongado. Sua conduta é:

- A) Aumentar o fluxo de gases frescos para reduzir a retenção de gás carbônico.
- B) Administrar glicose a 50% para reverter hipoglicemia causada pela metformina.
- C) Infusão de SF com uma ampola de naloxoa para reverter a dose elevada de opioides.
- D) Levantar o dorso, manter suporte ventilatório e aguardar o despertar do paciente para extubação.

Caso clínico 4

Ponto de conflito: manejo do paciente com insuficiência renal crônica

Uma mulher de 42 anos com história antiga de diabetes tipo I e doença renal em estágio terminal, em diálise 3 vezes por semana, recebeu o chamado de que um rim compatível está disponível para transplante. Ela chega muito ansiosa, diretamente da diálise para a área pré-operatória. Ela se alimentou há 4 horas. Os exames laboratoriais incluem Hb 8,4 g/dL, glicose 183 mg/dL, K⁺ 5,8 mEq/L. Seus sinais vitais são PA 112 x 62, FR 104 bpm, SpO₂ 97%. Sobre a anestesia nesse paciente com insuficiência renal terminal, qual a conduta recomendada:

- A) Indução anestésica em sequência rápida com succinilcolina.

- B) Manutenção da anestesia com anestésico inalatório sevoflurano.
- C) Diazepam 20 mg pré-operatório para reduzir a ansiedade.
- D) Indução venosa e manutenção de morfina em infusão contínua.

Questões de múltipla escolha alinhadas com casos clínicos –
Neuroanestesia

Questões de múltipla escolha

1. Homem de 28 anos apresenta tumor parietal a esquerda e será submetido a craniotomia. Não tem doenças associadas, é alérgico a amoxicilina, apresenta Glasgow de 14 e não tem déficit motor. Você foi escalado para realizar a anestesia desse paciente e deve planejar o período perioperatório. Sobre o seu manejo anestésico, visando melhores desfechos neurológicos, assinale a conduta mais adequada:

- A) 15 mg de midazolam por via oral na medicação
- B) Instituir hiperventilação com PaCO₂ de 30 mmHg
- C) Manter a anestesia com propofol e remifentanil
- D) Manter PEEP maior que 10 cm de H₂O.

2. Homem de 73 anos, 70 Kg e 1,85 m será submetido à drenagem de hematoma subdural extenso. Já foi intubado e está sob ventilação mecânica, PA de 80x40 mmHg, FC de 125 bpm e anisocoria a esquerda. A tomografia de crânio mostra hematoma subdural com desvio da linha média e apagamento do ventrículo lateral homolateral. Você foi escalado para realizar o procedimento anestésico. Pensando na manutenção da pressão de perfusão encefálica (PPE), assinale qual seria a melhor conduta inicial nesse paciente:

- A) Empregar manitol para enxugar o cérebro e redução da PIC.
- B) Infundir noradrenalina para aumento da PAM.
- C) Hiperventilar agressivamente para redução da PIC.
- D) Infundir solução hipertônica a 7,5% para aumentar PPE

3. Um paciente está sendo submetido a uma craniotomia na posição sentada para ressecção de tumor em fossa posterior. A anestesia está sendo mantida

com infusão contínua de propofol, sufentanil e rocurônio. A pressão arterial é invasiva através da punção de artéria radial esquerda. Acesso venoso central em veia jugular interna direita foi realizado sob visualização ultrassonográfica. Após 2 horas de procedimento, o paciente apresenta subitamente capnometria de 20 mmHg, PAM de 48 mmHg, pressão intratorácica de 39 cm H₂O e FC de 45 bpm. Você é o anestesista responsável pelo caso e deve tomar a seguinte conduta:

- A) Correção de hipotensão arterial com metaraminol e reposicionamento de tubo endotraqueal.
- B) Ventilação com O₂ a 100%, tratar instabilidade hemodinâmica e pedir para cirurgião irrigar o campo com SF 0,9%.
- C) Superficializar o plano anestésico, aumentar a infusão de cristaloides e introduzir vasopressina em infusão contínua.
- D) Tratar o aumento da pressão intratorácica com infusão de cetamina e corticoides por via venosa e broncodilatadores por via inalatória.

4. Mulher de 65 anos será submetida à craniotomia para clipagem de um aneurisma de artéria comunicante anterior. Você foi escalado para realizar a anestesia para esse procedimento neurocirúrgico. Sua opção será anestesia venosa total com infusão contínua de propofol, remifentanil e rocurônio e ventilação em modo controlado por volume com PEEP de 6 cm de água. Sobre a gestão anestésica desse paciente, controle de PAM e da pressão de perfusão encefálica, assinale como deve ser sua conduta:

- A) Caso haja ruptura do aneurisma, devo promover hipotensão arterial temporária.
- B) Devo manter hipotensão arterial induzida desde o início da anestesia até a extubação do paciente.
- C) Devo manter hipotensão arterial de 50 mmHg durante clipagem temporária.
- D) Devo utilizar altas concentrações de anestésicos inalatórios para redução da PIC.

Casos clínicos

Caso clínico 1

Ponto de conflito: controle de PIC (manitol, sequência de medidas para controle da PIC).

Paciente masculino de 24 anos, usuário de cocaína, sofre traumatismo cranioencefálico (TCE) grave após queda de moto sem capacete. Na admissão, o paciente está torporoso com GSC 7, PA 78 X 34 mmHg, FC: 110 bpm, sat 89%. Na inspeção não foram observadas lesões extracranianas, mas havia fraqueza em MSE. CT de crânio: hematoma subdural direito com desvio de linha média. O paciente é encaminhado para craniectomia descompressiva e você é o anestesista de plantão para o procedimento. Assinale a alternativa que contém a melhor conduta anestésica para este paciente:

A) Indução anestésica em sequência rápida com succinilcolina, manitol, hiperventilação e manutenção com anestesia venosa CAM 1,5.

B) Indução em sequência rápida com rocurônio, solução hipertônica a 3,5%, ventilação mecânica protetora e anestesia venosa total.

C) Indução anestésica com cisatracúrio, manitol e furosemida, ventilação mecânica protetora e manutenção com propofol em alvo controlada e sevoflurano a CAM 2.

d) Indução anestésica com rocurônio e cetamina S+, furosemida, solução de glicose a 5%, hiperventilação e manutenção com anestesia venosa total.

Caso clínico 2

Ponto de conflito: tipo de anestesia venosa x inalatória

Paciente de 38 anos, obeso IMC 40, hipertenso e diabético tipo II em uso de metformina e captopril será submetido a anestesia geral para ressecção de tumor cerebral parietal esquerdo. Não fez uso das medicações na véspera do procedimento. Ao exame clínico apresenta-se consciente e sem déficit motor. Você foi escalado para realizar o ato anestésico. Com esses conceitos, assinale a condutas na anestesia no caso:

A) Manutenção da anestesia com inalatório isoflurano CAM > 1,5

B) Indução e manutenção com propofol e sufentanil.

C) Infusão de glicose a 50% para evitar hipoglicemia.

D) Promover hiperventilação e hipocapnia após a intubação orotraqueal.

Caso clínico 3

Ponto de conflito: diagnóstico e conduta na embolia aérea

Homem de 54 anos, hipertenso, diabético e portador de DPOC apresenta tumor de fossa posterior e foi submetido à ressecção de tumor em posição sentada. Dosagem de hemoglobina pré-operatória é de 10,2 g.dL/L, glicemia de 110mg/dL e demais exames laboratoriais dentro da normalidade. O paciente foi induzido com propofol, fentanil e cisatracúrio e após 4 minutos é intubado e colocado em ventilação mecânica controlada a volume com FiO₂ 50%. Foi iniciada infusão contínua de propofol e remifentanil para manter plano anestésico. O paciente foi então colocado na posição sentada e apresentou hipotensão arterial importante, prontamente corrigida com metaraminol. Após 50 minutos de cirurgia o paciente apresentou novo episódio de hipotensão, com queda da capnometria e cianose de extremidades. Sobre as condutas anestésicas nessa situação clínica, assinale a melhor opção:

- A) Posicionar o paciente em decúbito lateral esquerdo.
- B) Notificar o cirurgião e manter suporte cardiovascular e respiratório.
- C) Interrupção imediata da administração de agentes anestésicos inalatórios.
- D) Instituir hipotensão arterial com nitroprussiato

Caso clínico 4

Ponto de conflito: manejo dos diferentes cenários na clipagem do aneurisma

Mulher de 45 anos foi admitida há 2 dias por HSA, quando apresentou cefaleia sem déficits motores ou rebaixamento do nível de consciência. Ela é hipertensa e faz uso irregular de hidroclorotiazida. Hoje foi submetida à clipagem de aneurisma cerebral em artéria cerebral anterior direita. Ela foi anestesiada com sevoflurano a 1%, fentanil e rocurônio. Após intubação, um acesso venoso central foi obtido em veia subclávia direita e uma pressão arterial invasiva foi instalada em artéria radial esquerda. Durante a dissecação para clipagem, ocorreu a ruptura do aneurisma. Você fará a gestão da anestesia desse paciente. Assinale a conduta correta durante a

anestesia para o procedimento:

- A) Hipotensão arterial induzida com concentrações elevadas de sevoflurano
- B) Expansão volêmica com cristaloides e albumina
- C) Instituir hipertensão arterial durante a clipagem temporária do aneurisma.
- D) Aumento PAM em caso de ruptura do aneurisma.

Questões de múltipla escolha alinhadas com casos clínicos - Anestesia em obstetrícia

Questões de múltipla escolha

1. Paciente de 39 anos, 90 Kg, 1,76m e 38 semanas de gestação dá entrada no PS com dor e sangramento vaginal em grande quantidade. Apresenta-se confusa, pálida, PA 87 X 43 mmHg e FC de 123 bpm. Ela não tem doenças associadas e fez todo o pré-natal de forma correta. Você é chamado para fazer a anestesia dessa paciente. Sua conduta é:

- A) Pré-oxigenação com O₂ a 100% e indução da anestesia geral com propofol, cisatracúrio e fentanil.
- B) Raquianestesia em L3/L4 com bupivacaina pesada 0,5% 20 mg associada a opioide hidrossolúvel
- C) Peridural em T12/L1 com cateter e lidocaína a 2% com vasoconstritor sem associação com opioide.
- D) Pré-oxigenação com O₂ a 100% e indução da anestesia geral em sequência rápida.

2. Gestante de 30 anos se apresenta no final do primeiro estágio do trabalho de parto, referindo dor de grande intensidade em região abdominal. Refere ter crises asmáticas esporádicas tratadas com “bombinha” e inalação, sendo que a última crise foi há mais de um ano. Você foi escalado para fazer analgesia de parto nessa paciente. Qual sua conduta para fornecer analgesia sem interferir nas contrações e esforço da paciente?

- A) Instalação de cateter de peridural em L1/L2 para fornecer

analgesia entre T10 e L1 com bupivacaína a 0,125% 15 ml.

B) Raquianestesia em L3/L4 com baixas doses de bupivacaína pesada para anestesia do períneo

C) Anestesia geral com máscara laríngea e baixas concentrações de sevoflurano

D) Anestesia geral com cetamina e pancurônio para evitar o broncoespasmo.

3. Gestante de 35 semanas apresenta aumento dos níveis pressóricos a partir da vigésima semana de gestação. O controle medicamentoso da pressão é difícil e a paciente interna com queixa de escotomas, cefaleia e mal estar. A PA de entrada é 198X120 mmHg e os exames laboratoriais mostram proteinúria importante, plaquetas de 100.000/mm³ e creatinina de 1,0 mg/dL. O obstetra inicia sulfato de magnésio na paciente e tenta manejar a PA sem sucesso. Cesária de emergência é indicada. Assinale a conduta mais apropriada nessa situação:

A) Anestesia raquidiana com controle hemodinâmico evitando hipotensão arterial

B) Bloqueio combinado peridural e raquidiano para garantir analgesia adequada.

C) Anestesia geral evitando os bloqueadores neuromusculares e opioides potentes

D) Peridural com cateter com anestésico local em baixa concentração para preservar tensão abdominal.

4. Gestante de 24 semanas apresenta colecistite aguda e será submetida a videolaparoscopia para colecistectomia. Você foi escalado para fazer a anestesia dessa paciente e deve planejar todo o ato anestésico, desde o preparo pré-operatório até a alta da recuperação pós-anestésica. Pensando na segurança do ato anestésico e nos desfechos fetais, qual seria sua conduta nessa situação?

A) Garantir a via aérea da gestante com anestesia geral em sequência rápida e manobra de Sellick.

B) Induzir a anestesia geral, ventilar sob máscara e proceder a intubação orotraqueal.

C) Não utilizar bloqueadores neuromusculares e inalatórios na

anestesia geral.

D) Realizar anestesia peridural com cateter para titular altura adequada para o procedimento.

Casos clínicos

Caso clínico 1

Ponto de conflito: impacto das alterações hemodinâmicas e respiratórias na gestante.

Primigesta de 19 anos e 72 Kg, 39 semanas de gestação está em trabalho de parto próximo ao período expulsivo. Foi colhida gasometria arterial que demonstrou pH de 7,55, Bicarbonato de 22 mEq/L, PaCO₂ de 27 mmHg e PaO₂ de 103 mmHg em ar ambiente. Os parâmetros cardiovasculares são PA 134 x 98 mmHg e FC 99 bpm. A cardiotocografia mostra desaceleração tardia e é indicada cesariana de emergência. Qual a sua conduta anestésica?

A) Anestesia geral devido as alterações gasométricas e sofrimento fetal agudo.

B) Raquianestesia com bupivacaína pesada a 0,5% - 12,5 mg associada a morfina 100 microgramas.

C) Bloqueio peridural com bupivacaína a 0,125% 20 mL com vasoconstritor e fentanil 20 microgramas.

D) Anestesia geral para evitar o bloqueio simpático provocado pelos bloqueios de neuroeixo.

Caso clínico 2

Ponto de conflito: indicar a técnica anestésica adequada nas diferentes fases de trabalho de parto.

Primigesta de 33 anos, 96 Kg e 41 semanas de gestação está em início de trabalho de parto. Ela não tem doenças associadas e fez todo o pré-natal de forma correta. A paciente refere muita dor e solicita analgesia para trabalho de parto. Você é chamado para fazer a analgesia de parto dessa paciente e deve conduzir esse procedimento. Qual é a conduta indicada a essa paciente:

A) Morfina 50 mg por via intramuscular no início do trabalho de parto.

B) Bloqueio peridural com cateter com bupivacaína 0,125% com vasoconstritor 10 mL associado a fentanil 20 microgramas.

C) Duplo bloqueio com bupivacaína 15mg na raquianestesia e peridural com cateter com bupivacaína 0,125% com vasoconstritor 10 mL.

D) Raquianestesia com 15 mg de bupivacaína pesada associada a morfina 100 microgramas.

Caso clínico 3

Ponto de conflito: manejar paciente com doença hipertensiva específica da gestação

Paciente de 32 anos, 73 kg, primigesta, 37 semanas de gestação, apresenta cefaleia, edema em membros inferiores, hiperreflexia, PA de 173x112 mmHg e batimentos cardíacos de 168 bpm. Exames laboratoriais mostram proteinúria 3+/4+, plaquetas de 110.000/mm³ e creatinina de 0,7 mg/dL. A equipe de obstetrícia indica cesariana e você irá conduzir a anestesia. Escolha qual a melhor conduta nessa situação:

A) Anestesia geral deve ser realizada devido a baixa contagem plaquetária e demais alterações laboratoriais.

B) Anestesia peridural com cateter para titular a altura do bloqueio e evitar alterações hemodinâmicas bruscas

C) Raquianestesia em L3/L4 com 5 mg de bupivacaína pesada associada a fentanil 20 microgramas.

D) Reposição de 7 unidades de plaquetas e bloqueio peridural com cateter.

Caso clínico 4

Ponto de conflito: anestesia não obstétrica em gestante

Paciente de 38 anos, 102 Kg e 32 semanas de gestação é diagnosticada com apendicite aguda e será submetida a videolaparoscopia de emergência. Não apresenta outras doenças associadas ou alergias e clinicamente está estável. Você é chamado para realizar a anestesia dessa paciente e deve conduzir esse procedimento. Qual a conduta indicada nessa situação?

A) Indução de anestesia geral em sequência rápida com pressão na cartilagem cricoide.

B) Realizar anestesia raquidiana para fornecer altura adequada para a colocação dos trocartes.

C) Indicar anestesia peridural para evitar a necessidade de intubação da gestante.

D) Indução inalatória e uso de máscara laríngea de segunda geração para manter plano anestésico.

Questões de múltipla escolha alinhadas com casos clínicos - Vias Aéreas

1. Homem de 65 anos será submetido a toracotomia devido a abscesso pulmonar a esquerda. Refere ter sido submetido à hemiglossectomia há 04 meses devido a tumor de língua e vem realizando radioterapia do pescoço desde então. Apresenta dificuldade de extensão cervical e abertura bucal reduzida. Sobre o planejamento da anestesia e gestão de vias aéreas desse paciente, qual seria sua melhor conduta?

A) Indução com propofol, fentanil e atracúrio, ventilação sob máscara e intubação traqueal com tubo 8,0.

B) Planejar abordagem acordada com uso de dexmedetomidina e anestesia tópica de vias aéreas.

C) Induzir anestesia geral e proceder a fibroscopia para intubação.

D) Indução com propofol sem uso de bloqueadores neuromusculares e intubação orotraqueal.

2. Homem de 38 anos, 112 kg e 1,77 m será submetido a cardioplastia para correção de refluxo gastroesofágico. Refere precisar dormir com a cabeceira elevada para aliviar os sintomas. Após indução da anestesia em sequência rápida, não há sucesso na intubação traqueal. É tentada ventilação sob máscara facial que se mostra inadequada e a saturação de oxigênio atinge 80%. Sua próxima conduta deve ser:

A) Proteção da via aérea com manobra de Sellick.

B) Realizar via aérea cirúrgica de emergência.

C) Utilizar supraglóticos para resgate de ventilação.

D) Intubação nasotraqueal com fibroscopia.

3. Homem de 54 anos, 105 kg e 1,60 m será submetido à tireoidectomia total. A anestesia é realizada com infusão contínua de remifentanil e propofol e bolus de succinilcolina. A primeira tentativa de intubação traqueal com laringoscopia direta falha e outras duas tentativas também sem sucesso. Já existe sangramento visível em via aérea. Uma máscara laríngea é introduzida e a ventilação é subótima. Qual seria sua próxima conduta nessa situação?

- A) Interromper as infusões de drogas e despertar o paciente.
- B) Manter infusão das drogas e utilizar fibroscopia flexível.
- C) Aprofundar o bloqueio neuromuscular e utilizar a videolaringoscopia.
- D) Manter anestesia e realizar intubação retrógrada.

4. Mulher de 46 anos, 104 kg, 1,64 m, será submetida a colecistectomia videolaparoscópica devido a abscesso e sinais de choque séptico. É realizada indução de anestesia geral em sequência rápida com fentanil, etomidato e rocurônio (1,2 mg.Kg⁻¹). Após 2 tentativas de intubação sem sucesso devido à visão laringoscópica Cormack-Lehane 3, ela está sendo ventilada sob máscara facial e mantém SpO₂ de 99%. Os dispositivos para acesso à via aérea disponíveis no hospital eram: estilete tipo bougie, tubo laríngeo, máscara laríngea de intubação e material de cricotireoidostomia por punção. Não houve sucesso na intubação. Qual é a conduta mais apropriada?

- A) proceder a cirurgia com o tubo laríngeo.
- B) proceder a cirurgia com cricotireoidostomia.
- C) proceder a cirurgia com a máscara laríngea.
- D) solicitar ao cirurgião para realizar traqueostomia.

Casos clínicos

Caso clínico 1

Ponto de conflito: manejo anestésico para intubação acordada

Um paciente masculino de 54 anos, 60 Kg e 1,75 m será submetido a tratamento cirúrgico de hérnia de hiato por videolaparoscopia. Ele utiliza 80 mg de omeprazol por dia. Relata que em cirurgia prévia de apendicectomia, foi informado pelo

anestesiologista no pós-operatório que tinha sido “difícil de intubar”. Com essa informação, você decide por intubação oral acordada com uso de fibrobroncoscópio flexível. Conhecendo a inervação das vias aéreas, qual é o bloqueio mais bem indicado nesta situação, associado à anestesia tópica, para anestesia da via aérea?

- A) Bloqueio transtraqueal para evitar tosse durante a introdução do fibrobroncoscópio.
- B) Bloqueio do nervo esfenopalatino para evitar a lesão de mucosa nasal e sangramento.
- C) Bloqueio do nervo glossofaríngeo que não bloqueio reflexo de vias aéreas.
- D) Bloqueio do nervo laríngeo superior para evitar espasmo de cordas vocais.

Caso clínico 2

Ponto de conflito: preditores de ventilação e via aérea difícil

Paciente do sexo masculino de 68 anos, 89 Kg e 1,56 m irá realizar ressonância magnética da coluna lombossacra em regime ambulatorial. Solicitou anestesia para o exame devido a claustrofobia. Você realiza a avaliação pré-anestésica e na anamnese é informado pelo paciente que ele usa insulina tipo I, tem apneia obstrutiva do sono e faz uso de losartana para tratamento de HAS e metadona para a dor lombar. Refere duas anestесias gerais anteriores sem intercorrências. No exame físico você observa que o paciente é edêntulo, tem barba, apresenta Mallampati 1, distância esternomentoniana de 14 cm e distância interincisivos de 3,5 cm. Sobre as técnicas de ventilação e acesso as vias aéreas, selecione a resposta correta do caso clínico:

- A) Indução venosa e ventilação sob máscara seguida de intubação orotraqueal.
- B) Indução inalatória sob máscara associada a bloqueador neuromuscular e posterior intubação orotraqueal.
- C) Sedação com midazolam e fentanil em doses baixas e cateter de oxigênio de 4 L/min.
- D) Intubação em sequência rápida com pressão na cricoide com agentes anestésicos de rápida ação.

Caso clínico 3

Ponto de conflito: manejo anestésico de paciente com preditor de VAD

Homem de 42 anos, 98 kg e 1,70 m sofreu atropelamento por caminhão e foi atendido em PS. Após exame clínico inicial sem alterações, observa-se fraturas expostas em rádio e tíbia a esquerda que serão tratadas com limpeza e fixação cirúrgica. O anestesiológista de plantão submete o paciente a avaliação pré-anestésica e constata distância tireomentoniana de 5 cm, colar cervical, Mallampati III e distância interincisivos de 3 cm. O anestesiológista decide por anestesia geral e bloqueio do plexo braquial por via axilar com USG. Qual é a melhor conduta inicial para assegurar a via aérea deste paciente?

- A) indução em sequência rápida com succinilcolina e intubação orotraqueal.
- B) Indução com rocurônio para inserção de máscara laríngea de intubação.
- C) Anestesia tópica de vias aéreas e intubação orotraqueal acordada.
- D) Indução com propofol e inserção de máscara laríngea com canal de aspiração gástrico.

Caso clínico 4

Ponto de conflito: manejo das vias aéreas na situação de VAD não antecipada

Homem de 69 anos será submetido a correção cirúrgica de hérnia de disco lombar sob anestesia geral. Informa ter realizado tratamento de neoplasia tireoidiana com radioterapia há 3 anos. Ao exame físico, não apresenta sinais preditores de via aérea difícil. Após indução anestésica com propofol, fentanil e cisatracúrio, a ventilação sob máscara facial foi realizada satisfatoriamente, mas a laringoscopia direta evidenciou classificação IV para Cormack-Lehane com impossibilidade de intubação orotraqueal. Qual a conduta inicial correta no manejo da via aérea nesse paciente:

- A) Inserção de máscara laríngea número 4, garantir a ventilação e prosseguir com a cirurgia.
- B) Solicitar a realização de traqueostomia de emergência pelo

cirurgião e continuar o procedimento cirúrgico.

C) Despertar o paciente e realizar a intubação do paciente acordado em ventilação espontânea.

D) Cricotireoidostomia imediata e realização de intubação retrógrada para garantir ventilação.

3.3.4 Etapa 4 - Aplicação pós-teste imediato

Um pós-teste contendo 1 questão de múltipla-escolha, com o mesmo nível de dificuldade do pré-teste, foi aplicado por via on-line, imediatamente após cada uma das videoaulas e aulas colaborativas. A questão era diferente do pré-teste. Abaixo listamos exemplos de pós-testes.

Anestesia em Urologia

Paciente de 67 anos será submetido a prostatectomia por videolaparoscopia. Ele é dislipidêmico, hipertenso e alérgico a dipirona e paracetamol. Faz uso de medicações para as doenças de forma regular e tem exames laboratoriais e ECG normais. Nega limitações funcionais e refere caminhadas diárias de 7 km sem queixas associadas. Recebe anestesia geral com propofol e rocurônio em regime de infusão alvo-controlado e rocurônio em bolus. Após a incisão da pele, passagem de trocarter e insuflação do pneumoperitônio, apresenta FC de 35 bpm, extrasístoles ventriculares e PA 84 X 65 mmHg. Qual a sua conduta no momento:

A) Adrenalina 1,0 mg endovenosa (EV) e iniciar massagem cardíaca externa.

B) Atropina 0,5 mg EV e interromper pneumoperitônio.

C) Atropina 1,0 mg EV e iniciar infusão de dobutamina

D) Reversão do rocurônio com sugamadex e adrenalina 1,0 mg EV

Neuroanestesia

Paciente masculino de 45 anos, 110kg e 1,80m, estado físico ASA I, é espancado durante confusão em uma casa noturna e sofre traumatismo

cranioencefálico (TCE) grave. Apresenta GSC 9, PA 98 X 70mmHg, FC 120bpm, saturação de O₂ 91%. Após atendimento inicial, não foram observadas lesões extracranianas. O paciente é encaminhado para TC de crânio que mostra grande hematoma intraparenquimatoso e imediatamente é encaminhado ao centro cirúrgico para craniectomia descompressiva. Sua conduta anestésica visando reduzir a morbimortalidade nesse paciente é:

- A) Instituir regime de ventilação mantendo PaCO₂ 40 mmHg.
- B) Administrar nitroglicerina 10 mcg/kg/min em infusão contínua.
- C) Iniciar insulina regular 20 UI com SG a 5%.
- D) Infusão de dobutamina 5 mcg/kg/min em infusão contínua.

Anestesia em Obstetrícia

Uma paciente G2P0 de 26 anos solicita uma analgesia peridural. A aplicação peridural com cateter ocorre sem intercorrências. Vinte minutos mais tarde, a paciente se queixa de falta de ar e ainda sente dor. Um exame sensorial rápido revela um nível muito mais alto no lado direito da paciente com um bloqueio sensorial irregular. Não há sofrimento fetal, e a paciente está se oxigenando bem. Seu próximo passo na gestão desta paciente deve ser o de:

- A) Retirar o cateter de volta 1 cm e administrar um outro bolus de solução anestésica local.
- B) Interromper a infusão peridural e administrar outro bolus de solução anestésica local quando o nível sensorial regredir.
- C) Substituir o cateter peridural e administrar outro bolus de solução anestésica local quando o nível sensorial regredir.
- D) Administrar um bolus de fentanil por meio do cateter peridural para melhorar o bloqueio.

Vias Aéreas

Paciente de 23 anos sem doenças associadas dá entrada no PS com intensa dor em região mandibular direita. Relata extração de dente do siso há três dias com edema progressivo que limita a abertura bucal. Ao exame físico apresenta regular estado geral, PA 113 X 75 mmHg, FC de 96 bpm, FR 20 mrm, febril e

consciente. Na avaliação das vias aéreas, observa-se limitação importante da abertura bucal (menos de 3 cm), extenso edema cervical a direita e extensão cervical reduzida. O cirurgião de cabeça e pescoço indica drenagem do abscesso cervical. Qual a conduta na abordagem das vias aéreas dessa paciente:

- A) Anestesia geral com indução em sequência rápida e manobra Sellick
- B) Anestesia geral com máscara laríngea, propofol e remifentanil
- C) Sedação com cetamina, fentanil e midazolam com cateter de O₂
- D) Solicitar abordagem cirúrgica de vias aéreas com anestesia local

3.3.5 Etapa 5 - realização do questionário de satisfação *net promoter score*

O questionário de satisfação *net promoter score* (NPS) (ANEXO 2) foi aplicado ao término do bloco de 2 aulas na mesma metodologia.

O NPS é uma métrica criada para mensurar de forma mais acurada a satisfação e fidelidade dos clientes. Sua ampla utilização se deve à simplicidade, flexibilidade e confiabilidade da metodologia. Pode ser utilizada como métrica de satisfação do aluno quanto à experiência de aprendizado a que foi submetido.⁽¹⁰⁴⁾ O NPS é classificado através de uma pergunta simples: “Em uma escala de 0 a 10, o quanto você indicaria o curso para um amigo?” disponibilizada no início da avaliação de satisfação. Os participantes foram classificados em três categorias: detratores (pontuação de zero até 6 pontos), passivos (7 e 8 pontos) ou promotores (9 e 10 pontos). O cálculo do NPS é resultado do percentual de participantes promotores diminuindo o percentual de participantes detratores.

Em relação à experiência do aluno, foram feitas quatro perguntas sobre a satisfação nas aulas:

1. De forma geral, levando em consideração tanto o conteúdo, quanto a estratégia utilizada, qual o seu grau de satisfação com a aula?
2. Qual seu grau de satisfação com a quantidade e profundidade do conteúdo apresentado?
3. Qual seu grau de satisfação com a estratégia da aula para seu aprendizado?

4. Tendo em vista seu desenvolvimento profissional, qual o seu grau de satisfação com a aula?

São considerados detratores (pontuação de zero até 6 pontos) os participantes que tiverem uma experiência extremamente negativa com o curso; passivos (7 e 8 pontos) os participantes que tiverem uma experiência mediana com treinamento; e promotores (9 e 10 pontos) os participantes que tiverem uma experiência ótima com o treinamento.

3.4 Fluxograma do estudo

As etapas desde o recrutamento e assinatura do TCLE até o final do estudo estão esquematizadas na figura 3 abaixo.

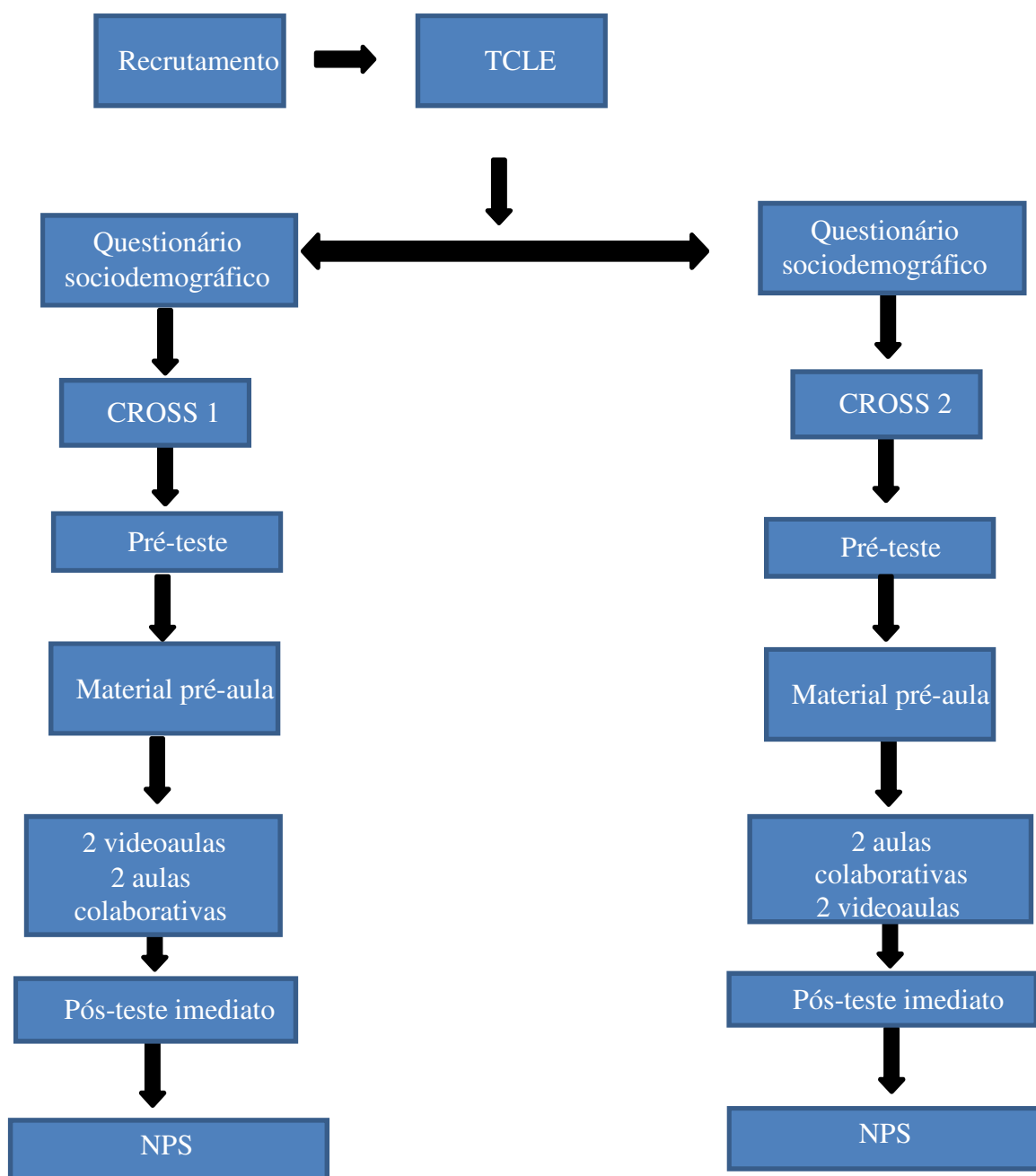


Figura 3. Fluxograma do estudo – imagem produzida pelo autor

3.5 Coleta de dados

Para coleta de dados foi utilizado o programa *research electronic data capture* (RedCap) para armazenamento de dados, de acordo com as normas de proteção de dados institucional na plataforma de ensino do Portal Anestesia. As variáveis captadas foram:

1. Variáveis sociodemográficas: nome, gênero, idade, instituição de ensino superior e ano de conclusão da graduação;
2. Variáveis de retenção de conhecimento: notas do pré-teste e pós-teste imediato;
3. Variáveis da Avaliação de Satisfação: NPS imediatamente após o pós-teste.

3.6 Análise estatística

As variáveis foram descritas como média e desvio-padrão ou número absoluto e percentual, conforme o tipo de dado. Os dados categóricos foram avaliados por teste exato de Fischer. Todos os dados contínuos foram analisados quanto à normalidade. Por serem não-paramétricas, as diferenças de pré e pós-testes nas disciplinas foram analisadas utilizando o teste de Wilcoxon. A avaliação de satisfação NPS foi analisada pelo teste t de Student para amostras pareadas. Quanto à correlação entre ganho de conhecimento global e satisfação, por não atender as suposições de regressão linear, optou-se pelo teste de correlação de Spearman. Foi estabelecido 95% como intervalo de significância e alfa 0,05 como significativo para rejeição de hipótese nula.

4 RESULTADOS

4.1 Análise sociodemográfica

Para a realização do estudo foram convidados 120 médicos residentes brasileiros que cursam o segundo ano da residência médica em Anestesiologia e fazem parte da plataforma de ensino on-line Portal Anestesia. Participaram residentes formados em Faculdades de Medicina privadas e públicas. No total, 47 alunos completaram todas as etapas do estudo; 61% dos convidados iniciais não cumpriram todas as fases do projeto.

Quanto à distribuição demográfica, a amostra foi composta de 25 participantes do sexo masculino (54%) e 22 do sexo feminino (46%). A idade média dos participantes foi de $29,65 \pm 3,65$ anos e o tempo médio de graduação foi de $3,57 \pm 1,69$ anos. Os participantes foram divididos por meio de randomização simples entre CROSS 1 e CROSS 2 (tabela 1). O CROSS 1 foi composto por 24 alunos, sendo 9 alunos do gênero feminino (37,5%) e 15 alunos do gênero masculino (62,5%). A idade média dos participantes foi de $29,29 \pm 3,12$ anos e o tempo médio de graduação apresentou-se de $3,54 \pm 1,79$ anos. O grupo CROSS 2 foi dividido aleatoriamente e composto por 23 alunos, sendo 13 alunos do gênero feminino (56,52%) e 10 alunos do gênero masculino (43,48%). A idade média dos participantes era de $30,04 \pm 4,16$ anos e o tempo médio de graduação era de $3,60 \pm 1,61$ anos.

Tabela 1. Dados demográficos por grupo

Dados	CROSS 1 (n=24)	CROSS 2 (n=23)	p
Gênero			
Feminino	9 (37,5%)	13 (56,52%)	0,19
Masculino	15 (62,5%)	10 (43,48%)	0,19
Idade (anos)	$29,29 \pm 3,12$	$30,04 \pm 4,16$	0,49
Tempo formação (anos)	$3,54 \pm 1,79$	$3,60 \pm 1,61$	0,89

4.2 Avaliação dos resultados de pré e pós-testes

Quando comparadas as duas metodologias de ensino, por meio de pré e pós-testes (tabela 2), notou-se aumento da retenção de conhecimento nas aulas

de Neuroanestesia e Anestesia em Urologia, independentemente da metodologia utilizada. Entretanto, não houve diferença na retenção de conhecimento nas aulas de Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas nas duas metodologias utilizadas.

Tabela 2. Comparação de desempenho pré e pós-testes das disciplinas em cada metodologia

<i>Aulas</i>	<i>Videoaula</i>			<i>Colaborativa</i>		
	Pré-teste (% acerto)	Pós-teste (% acerto)	Valor-p	Pré-teste (% acerto)	Pós-teste (% acerto)	Valor-p
<i>Neuro</i>	28,96	62,50	< 0,001*	37,39	56,52	<0,01*
<i>Urologia</i>	48,78	69,57	< 0,01*	48,21	80,54	< 0,001*
<i>Obstetrícia</i>	64,92	62,50	0,94	61,96	65,22	0,57
<i>Vias Aéreas</i>	53,26	60,87	0,18	60,67	50,00	0,92

* Valor-p < 0,05 pelo teste de Willcoxon.

4.3 Avaliação da satisfação

No CROSS 1, quando comparada a satisfação quanto à metodologia, pelo escore de NPS, não foi observada diferença entre os grupos (videoaula $8,81 \pm 0,61$ e colaborativa $8,70 \pm 0,64$; $t(23) = 0,599$, valor-p=0,55).

No CROSS 2, quando comparada a satisfação quanto à metodologia, pelo escore de NPS, não foi observada diferença entre os grupos (videoaula $8,18 \pm 0,60$ e colaborativa $8,54 \pm 0,91$; $t(22) = 1,785$, valor-p=0,08).

4.4 Correlação entre o ganho de conhecimento global e a satisfação do aluno

Houve correlação entre satisfação e ganho de conhecimento global na metodologia colaborativa, $r(43)=0,29$ IC95% 0,00019 a 0,54; valor-p=0,04. Contudo, a correlação foi de fraca intensidade. Na metodologia videoaula não houve correlação significativa entre ganho de conhecimento global e satisfação, $r(43)=0,07$ IC95% -0,22 a 0,36; valor-p=0,60.

4.5 Artigo submetido

Artigo será submetido para publicação no periódico científico Revista Brasileira de Educação Médica, ISSN: 0100-5502. Não possui fator de impacto. Classificação Qualis-CAPEs: B2.

Retenção do conhecimento e satisfação do aluno no ensino on-line: comparação entre metodologia assíncrona e síncrona colaborativa

Viana EP¹ - Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Saúde da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein.

Pretto G³ - Doutor em Ciências - Anestesiologia pela Faculdade de Medicina da USP

Santos NP⁴ - Médico Anestesiologista do Hospital de Clínicas de São Bernardo do Campo.

Dutra LA² - Doutora em Neurociências pela UNIFESP, Professora Assistente da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein.

RESUMO

Introdução: As metodologias de ensino on-line síncrona e assíncrona apresentam vantagens e desvantagens. Na literatura, dados comparando a retenção do conhecimento e satisfação dos alunos entre metodologias de ensino on-line são escassas. **Objetivo:** Analisar a retenção de conhecimento e a satisfação de residentes de Anestesiologia do segundo ano em metodologias on-line assíncrona e síncrona colaborativa. **Método:** Trata-se de um estudo transversal envolvendo residentes brasileiros do segundo ano de Anestesiologia. Os participantes foram divididos em dois grupos, responderam a um questionário sociodemográfico, assistiram a aulas nos temas Neuroanestesia, Anestesia em Urologia, Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas, preencheram pré-testes, pós-testes e avaliação de satisfação. O grupo CROSS 1 assistiu a aulas assíncronas (videoaulas) sobre Anestesia em Urologia e Neuroanestesia, e participou de duas aulas on-line síncronas com metodologia colaborativa (Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas). O grupo CROSS 2 assistiu às mesmas temáticas de forma inversa (videoaulas em

¹ Mestrando do Programa de Mestrado Profissional em Ensino da Saúde da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein.

² Doutora em Neurociências pela UNIFESP, Professora Assistente da Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein.

³ Doutor em Ciências - Anestesiologia pela Faculdade de Medicina da USP

⁴ Médico Anestesiologista do Hospital de Clínicas de São Bernardo do Campo.

Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas e aulas colaborativas em Anestesia em Urologia e Neuroanestesia). As variáveis numéricas foram comparadas pelos testes de t-Student ou Wilcoxon, dependendo da normalidade e as variáveis categóricas foram comparadas utilizando o teste de Fischer. A correlação entre a retenção do conhecimento e satisfação foi estudada pelo teste de Spearman. Foi considerado com significativo $p < 0,05$. **Resultados:** Houve retenção de conhecimento nas aulas de Neuroanestesia e Anestesia em Urologia, independentemente da metodologia utilizada. Nas aulas de Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas não houve retenção de conhecimento, independentemente da metodologia usada. Não houve diferença na satisfação do aluno com relação às metodologias on-line. Não encontramos correlação entre a satisfação do estudante e o ganho de conhecimento. **Conclusões:** Neste estudo, não houve diferenças na retenção de conhecimento em nenhuma das metodologias on-line. Além disso, a ausência de correlação entre satisfação e retenção do conhecimento indica que a experiência do estudante pode ser satisfatória mesmo sem ganho de conhecimento. Assim, a experiência do aluno e o ganho de conhecimento devem ser monitorados de forma apartada.

PALAVRAS-CHAVE: Comportamento do Consumidor; Conhecimento; Educação Médica; Educação à distância.

ABSTRACT

Introduction: Asynchronous and synchronous online methodologies have advantages and disadvantages. In the literature, data comparing learning and student satisfaction among online teaching methodologies are scarce. **Objective:** To analyze learning and satisfaction of second-year Anesthesiology residents in asynchronous and synchronous collaborative online methodologies. **Method:** This is a transversal study involving 2nd year Brazilian Anesthesiology residents. Participants were divided into two groups, answered a sociodemographic, received online classes in different formats on the following themes: Neuroanesthesia, Anesthesia in Urology, Anesthesia in Obstetrics and Airway Management. They also answered multiple choice questions before and after classes and a satisfaction questionnaire. **CROSS 1** group received asynchronous classes on Neuroanesthesia, Anesthesia in Urology and synchronous classes on Anesthesia in Obstetrics and Airway Management. **CROSS 2** group received the same themes in reverse. Learning was assessed by the delta between multiple choice questions. **Results:** In Neuroanesthesia and Anesthesia in Urology themes, learning occurred independently of the on-line methodology applied. In the Anesthesia in Obstetrics and Airway Management themes, there were no differences between multiple choice questions. There were no differences in satisfaction scores amongst online methodologies. We found no correlation between

satisfaction and learning scores. **Conclusions:** In this study, there were no differences in learning scores regarding the online methodology applied. The finding of no correlation of learning and satisfaction indicate that students may have a pleasant experience in online methodology and no learning, suggesting that satisfaction and learning should be assessed separately.

KEYWORDS: Consumer satisfaction; Knowledge; Medical Education; Distance Education.

INTRODUÇÃO

A educação na área da saúde passa por grandes mudanças metodológicas com a inclusão da modalidade de educação a distância, onde professores e alunos estão separados fisicamente no espaço e/ou no tempo, mas utilizam tecnologias de informação e comunicação para se conectarem¹.

A primeira forma de educação a distância foi o modelo de escola por correspondência que surgiu no século XVIII. A educação por correspondência tornou-se prática somente após o desenvolvimento de um serviço postal eficiente². Registros de 1856 relatam experiências pioneiras de ensino a distância na Alemanha, quando Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt criaram a primeira escola de línguas por correspondência³.

Com o surgimento de outros meios de comunicação, o termo educação por correspondência foi substituído oficialmente pela educação a distância em 1982⁴. Com o advento da rede mundial de computadores em 1991, um poderoso catalisador para o avanço da educação a distância, houve rápida expansão e crescimento do ensino e aprendizagem on-line⁵. Assim, o advento da tecnologia levou ao surgimento do termo educação on-line⁶.

A educação on-line envolve dois modelos de ensino que podem ser classificados como síncrono e assíncrono⁷. O modelo síncrono é aquele em que aluno e professor estão conectados em tempo real dentro de um ambiente virtual e podem ou não interagir através de perguntas ou dinâmicas^{7,8}. No modelo assíncrono, o aluno acessa matérias disponibilizadas pelo professor de acordo com sua disponibilidade. São utilizados e-mails, blogs, fóruns de discussão, livros-texto com suporte na web, videoaulas gravadas e mídias sociais⁸.

Os modelos síncrono e assíncrono possuem vantagens e desvantagens no processo de ensino e aprendizagem. O ensino síncrono promove uma educação eficiente e fornece várias formas de *networking*, compartilhamento de conhecimentos e colaboração em tempo real⁹. A aprendizagem assíncrona é individualizada e não depende do envolvimento simultâneo de outros participantes¹⁰, porém requer maior engajamento dos alunos¹¹. Portanto, a autonomia e o engajamento do estudante variam entre os modelos on-line síncrono e assíncrono^{12,13}.

De acordo com Malcolm Knowles, o aprendizado de adultos é pautado por alguns princípios como o compartilhamento de conhecimentos¹⁴, experiências prévias no aprendizado

de novos conceitos¹⁵ e a problematização relevante voltada para a vida pessoal ou profissional¹⁶. Ou seja, o aprendizado de adultos requer interação social relevante e conexão com conhecimento prévio com objetivo de resolver um problema atual¹⁷. Estudos realizados por Glasser¹⁸ demonstraram maior retenção do conhecimento quando o aluno executa tarefas em grupo em vez de receber informações do professor. Desta forma, Glasser confirma a teoria do construtivismo social, que afirma a eficiência do aprendizado correlacionada à interação entre pessoas¹⁹.

No ensino presencial, diversas metodologias colaborativas de ensino podem ser empregadas, tais como, PBL aprendizagem em TBL, gamificação, *peer-instruction* e discussão em pequenos grupos²⁰. Na literatura, dados comparando a retenção do conhecimento e a satisfação dos alunos nas metodologias de ensino on-line síncronas, assíncronas ou colaborativas são escassas^{21,22}. Os diferentes modelos de ensino on-line podem privilegiar a autonomia e aumentar o engajamento do estudante; por outro lado podem comprometer a interação social, necessária para melhor retenção do conhecimento. O objetivo deste estudo foi comparar a metodologia on-line assíncrona (videoaulas) e síncrona colaborativa quanto à retenção do conhecimento e satisfação do aluno.

Material e métodos

Foi realizado um estudo transversal envolvendo médicos residentes de programas de Anestesiologia de instituições de ensino superior no Brasil, participantes de um portal de ensino on-line denominado Portal Anestesia, em domínio digital (www.portalanestesia.com.br).

Médicos residentes do segundo ano de programas de residência em Anestesiologia do Brasil, com idades entre 23-40 anos, foram convidados a participar do estudo e esse projeto foi aprovado no comitê de ética local. Os alunos que demonstraram interesse, receberam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) eletrônico. Somente após a leitura e assinatura do TCLE os alunos participantes foram incluídos no estudo.

Em um primeiro momento, os participantes responderam a um formulário eletrônico para captação das seguintes informações sociodemográficas: gênero, idade, instituição de ensino superior onde concluiu a graduação médica e ano da conclusão da graduação. Para coleta de dados foi utilizado o programa RedCap (*Research Electronic Data Capture*), de acordo com as normas de proteção de dados institucional na plataforma de ensino do Portal Anestesia. A seguir, os participantes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos (CROSS 1 e CROSS 2) e receberam um link de acesso à plataforma virtual de aprendizagem, protegida por senha individual. Após login e senha, o participante foi encaminhado à seção exclusiva na plataforma, onde estavam disponibilizadas em uma página de tarefas as aulas gravadas, os links para participação em aulas colaborativas e os questionários.

Cada participante recebeu 4 aulas com conteúdos independentes, sem pré-requisitos entre si, e com complexidade similar. Os temas foram apresentados na seguinte ordem: (1) Anestesia em Urologia, (2) Neuroanestesia, (3) Anestesia em Obstetrícia e (4) Vias Aéreas. Todo conteúdo foi ministrado pelo mesmo professor, educador médico anesthesiologista com titulação de doutor e com experiência em docência. Cada aula foi preparada em dois formatos: conteúdo gravado assíncrono (videoaula) ou aula colaborativa, no formato aula agendada síncrona para resolução de casos clínicos em grupo mediado pelo professor. O grupo CROSS 1 recebeu em sua página de tarefas duas videoaulas (Anestesia em Urologia e Neuroanestesia) e duas aulas na metodologia colaborativa (Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas). O Grupo CROSS 2 recebeu as mesmas aulas, com metodologias invertidas: duas aulas na metodologia colaborativa (Anestesia em Urologia e Neuroanestesia) e duas videoaulas (Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas).

Para cada aula foram disponibilizados um pré-teste, um material pré-aula e um pós-teste. O pré-teste foi composto por 3 questões de múltipla-escolha com 4 alternativas, de dificuldade intermediária, com objetivo de avaliar o conhecimento prévio sobre cada tema. Após o pré-teste, os alunos receberam o material pré-aula referente a cada um dos 4 temas, composto por uma apostila com os objetivos de aprendizagem e o conteúdo teórico resumido em PDF. Na metodologia assíncrona, a primeira videoaula foi disponibilizada após a realização do pré-teste. Um pós-teste contendo 1 questão de múltipla-escolha, com mesmo nível de dificuldade do pré-teste, foi aplicado, imediatamente após cada uma das videoaulas e aulas colaborativas.

As videoaulas tiveram duração de 2 horas e o seguinte plano de aula foi seguido: (1) apresentação de cinco casos clínicos com os principais pontos de aprendizagem da matéria (20 minutos); (2) explanação da videoaula com os principais pontos de aprendizagem (1 hora); (3) resolução dos cinco casos clínicos (30 minutos); (4) fechamento do professor (10 minutos). Na metodologia colaborativa, foram agendados encontros on-line com duração de 2 horas, disponíveis através de um link na plataforma, durante um período determinado no cronograma. O intervalo entre as aulas foi de uma semana. Na metodologia colaborativa o seguinte plano de aula foi seguido: (1) abertura com 5 questões de múltipla escolha de forma individual para acessar conhecimentos básicos e preparação pré-aula (10 min); (2) discussão em grupo das 5 questões para nivelamento e moderação do professor (30 min); (3) discussão em grupo de 5 casos clínicos (1 hora); (4) fechamento do professor (10 min). A satisfação foi avaliada através do *Net Promoter Score* (NPS), um questionário criado para mensurar de forma mais acurada a satisfação e fidelidade, sendo amplamente utilizado em diferentes setores da economia e também na educação. E pode ser utilizado como métrica de satisfação do aluno quanto a experiência de aprendizado a que foi submetido²³.

As variáveis foram descritas como média e desvio-padrão ou número absoluto e percentual, os dados categóricos foram avaliados por teste exato de Fischer. Todos os dados

contínuos foram analisados quanto à normalidade. As diferenças de pré e pós-testes foram examinadas utilizando o teste de Wilcoxon. A avaliação de satisfação NPS foi analisada pelo teste t de Student para amostras pareadas. A correlação entre retenção do conhecimento e satisfação foi estudada pelo teste de Spearman. Foi considerado com significativo $p < 0,05$.

Resultados

Foram incluídos 120 médicos residentes em Anestesiologia, formados em Faculdades de Medicina privadas ou públicas. No total, 47 alunos completaram todas as etapas do estudo. A amostra foi composta de 25 participantes do sexo masculino (54%) e 22 do sexo feminino (46%). A idade média dos participantes foi de $29,65 \pm 3,65$ anos e o tempo médio de graduação foi de $3,57 \pm 1,69$ anos. O grupo CROSS 1 foi composto por 24 alunos, sendo 9 do gênero feminino (37,5%) e 15 do gênero masculino (62,5%). O grupo CROSS 2 foi composto por 23 alunos, sendo 13 do gênero feminino (56,52%) e 10 do gênero masculino (43,48%). Não houve diferença entre os grupos com relação ao gênero, idade e tempo de formação. Os dados demográficos estão sumarizados na Tabela 1.

A Tabela 2 sumariza a comparação entre o percentual de acerto do pré-teste e pós-teste por metodologia. Os resultados mostram que houve retenção de conhecimento nas aulas de Neuroanestesia e Anestesia em Urologia. Entretanto, não houve diferença na retenção de conhecimento nas aulas de Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas, independentemente da metodologia.

No grupo CROSS 1, quando comparada a satisfação quanto à metodologia, pelo escore de NPS, não foi observada diferença entre os grupos (videoaula - $8,81 \pm 0,61$ e colaborativa - $8,70 \pm 0,64$; $t(23)=0,599$, $p=0,55$). No grupo CROSS 2, quando comparada a satisfação quanto à metodologia, pelo escore de NPS, não foi observada diferença entre os grupos (videoaula - $8,18 \pm 0,60$ e colaborativa - $8,54 \pm 0,91$; $t(22)=1,785$, $p=0,08$).

Não houve correlação entre satisfação e ganho de conhecimento global na metodologia colaborativa, $r(43)=0,29$ IC95% - 0,00019 a 0,54; $p=0,04$. Na metodologia videoaula não houve correlação significativa entre ganho de conhecimento global e satisfação, $r(43)=0,07$ IC95% - 0,22 a 0,36; $p=0,60$.

DISCUSSÃO

Nossos resultados demonstraram que houve retenção de conhecimento nas aulas de Neuroanestesia e Anestesia em Urologia, independentemente da metodologia on-line utilizada. Esses achados são surpreendentes, pois, apesar das evidências sobre os benefícios da metodologia ativa na educação médica, não identificamos maior retenção de conhecimento na metodologia colaborativa no formato on-line. Nossos resultados podem ser explicados por variáveis não controladas que impactam o ensino on-line colaborativo síncrono, tais como:

prontidão do aluno para aprender, engajamento, velocidade de conexão da internet e a cultura de aprendizado através de metodologia ativa de ensino.

De fato, alguns estudos prévios compararam as duas metodologias on-line com resultados conflitantes. Enquanto um estudo com pós-graduandos em Odontologia mostrou maior retenção de conhecimento na metodologia assíncrona²⁴, outro reportou um melhor desempenho na metodologia síncrona²⁵. Uma revisão da literatura comparando as duas metodologias on-line, não indica a melhor, porém sugere o uso combinado de ambas, obtendo o melhor de cada uma²⁶. Em relação ao ensino em Anestesiologia, a literatura mostra um estudo com residentes que compara somente a metodologia tradicional ao tradicional associado ao on-line assíncrono. Os residentes que receberam aulas tradicionais associadas a aulas on-line assíncronas tiveram um desempenho melhor em uma avaliação dissertativa^{27,28,29}. Por esses motivos, futuros estudos são necessários para explorar a percepção dos alunos e adereçar as dificuldades e fortalezas do ensino on-line.

Nas aulas de Vias Aéreas e Anestesia em Obstetrícia não houve retenção do conhecimento, independentemente da metodologia utilizada. Tal achado pode ilustrar o impacto do engajamento no ensino on-line, independentemente da metodologia on-line usada.

A satisfação dos alunos em relação à metodologia de ensino e suas percepções de retenção de conhecimento são cada vez mais valorizadas nos processos de ensino-aprendizagem³⁰. Uma revisão sistemática de estudos entre 2009 e 2014 correlacionou a satisfação de alunos de medicina com uma maior qualidade de ensino³¹. Apesar da literatura demonstrar tendência para maior satisfação com o emprego de metodologias ativas³², no estudo não conseguimos comprovar essa informação. Uma das explicações aos nossos resultados é a formação do grupo de estudo colaborativo. No nosso estudo, os participantes não tiveram oportunidade para se conhecerem previamente e desenvolver uma relação interpessoal de confiança para aprender.

Outro questionamento do estudo foi investigar a correlação entre a satisfação e a retenção de conhecimento. Dados da literatura demonstram haver uma relação direta entre a satisfação do estudante e a retenção de conhecimento³³. Alunos mais satisfeitos têm maior engajamento, interesse e, provavelmente, apresentam desempenho melhor e maior retenção de conhecimento³⁴. A andragogia considera que os adultos aprendem de maneira diferente das crianças, e que um dos pontos mais importantes nessa diferença era a motivação para aprender³⁵. Parece coerente que a satisfação e a motivação são fatores importantes e teriam uma correlação direta com o ganho de conhecimentos dos alunos. No entanto, nossos dados demonstraram não haver correlação entre satisfação do aluno e a retenção do conhecimento. Esse achado é importante e indica que a experiência do estudante pode ser satisfatória mesmo sem ganho de conhecimento, e demonstra o quanto a experiência do aluno não deve ser utilizada de forma isolada como métrica para avaliação de cursos. Assim, educadores e

gestores na área da saúde podem se beneficiar de avaliar a satisfação e retenção de conhecimento, de forma apartada.

Este estudo apresenta algumas limitações. Os alunos podem não ter se preparado de forma adequada para as aulas nas metodologias colaborativas, inclusive com uso de material pré-aula. Além disso, houve um elevado número de evasão de participantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste estudo foi comparar duas metodologias on-line quanto à retenção do conhecimento e satisfação do aluno. Os resultados encontrados não mostraram superioridade de nenhuma das metodologias quanto à retenção de conhecimento e satisfação. A possibilidade de combinar as vantagens das duas metodologias talvez se aproxime de um modelo mais completo, aumentando a retenção de conhecimento e satisfação dos alunos. Satisfação e retenção de conhecimento devem ser avaliadas de forma apartada. Embora a conclusão do estudo não seja definitiva, ele propõe uma reflexão sobre modelos para estudo de metodologias on-line e as barreiras para sua implementação.

REFERÊNCIAS

1. Almeida, MEB. Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educação e Pesquisa*. 2003; 29(2):327-340.
2. Jenkins J. Growth and structure of distance education. *International Journal of Educational Development* [Internet]. Jan 1987 [citado 20 jul. 2022]; 7(2): 144. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0738-0593\(87\)90053-8](https://doi.org/10.1016/0738-0593(87)90053-8).
3. Vidal EM, Maia JEB. *Introdução a EaD e informática básica*. 2. ed. rev. Fortaleza: EdUECE;2015.
4. Demiray U., İşman A. History of distance education. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2014; 0(1).
5. Maloney-Krichmar D., Abras, C. History of emergence of online communities. In K. Christensen & D. Levinson (Eds.), *Encyclopedia of community: From village to virtual world*. Thousand Oaks: Sage Publication, 1023-1027; 2003.
6. Harting K, Erthal M. History of distance education. *Information Technology, Learning, and Performance Journal*. 2005; 23(1), 35-44.
7. Shahabadi MM, Uplane M. Synchronous and Asynchronous e-learning Styles and Academic Performance of e-learners. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [Internet]. Fev 2015 [citado 13 aug 2022]; 176:129-38. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.453>.
8. Ogbonna CG, Ibezim NE; OBI CA. Synchronous versus asynchronous e- learning in teaching word processing: An experimental approach. *South African Journal of Education*. 2019; 39(2), 1-15.

9. Chen NS, Kinshuk, Ko HC, Lin T. Synchronous learning model over the Internet. In IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, 2004. Proceedings. (pp. 505-509). IEEE.2004.
10. Safavi AA. Developing countries and E-Learning program development. *Journal of Global Information Technology Management*, 11(3):47-64.
11. Sharifrazi F, Stone S. Students Perception of Learning Online. In: ICCTA 2019: 2019 5th International Conference on Computer and Technology Applications [Internet]; Istanbul, Turkey. New York, NY, USA: ACM; 2008 [citado 18 mai. 2021]. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3323933.3324087>.
12. Colliver J. Effectiveness of Problem-based Learning. *Curricula. Academic Medicine*. 2000; 75, (3): 259-266.
13. Chou CC. A comparative content analysis of student interaction in synchronous and asynchronous learning networks. In: 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences [Internet]; Big Island, HI, USA. IEEE Comput. Soc; 2008 [citado 18 mai. 2021]. p. 1795-803. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/hicss.2002.994093>.
14. Salanova M, Schaufeli WB. A cross-national study of work engagement as a mediator between job resources and proactive behavior. *Int. J. Hum. Resour. Manag.* 2008; 19, 116–131.
15. Caruth GD. Online education, active learning, and andragogy: An approach for student engagement. *Glokalde*.2015; 1(1), 47-58.
16. Mauno S, Ruokolainen M, Kinnunen U. Emotional labour and work engagement among nurses: Examining perceived compassion, leadership and work ethic as stress buffers. *J. Adv. Nurs.* 2016; 72, 1169–1181.
17. Vergara D, Paredes-Velasco M, Chivite C, Fernández-Arias P. The challenge of increasing the effectiveness of learning by using active methodologies. *Sust.* 2020; 12(20), 8702.
18. Glasser W. Choice theory in the classroom. New York: Harper Paperbacks; 1998.160p.
19. Kim B. Social constructivism. *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology.* 2011; 1, 16.
20. Crisol Moya E, Caurcel Cara MJ. Active Methodologies in Physical Education: Perception and Opinion of Students on the Pedagogical Model Used by Their Teachers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*. 2021; 18(4):1438.
21. Stuart J, O'Donnell AW, Scott R, O'Donnell K, Lund R, Barber B. Asynchronous and synchronous remote teaching and academic outcomes during COVID-19. *Distance Education*. 2022; 1-18.
22. Abdull Motalib AA, Jaafar MH. A systematic review of health sciences students' online learning during the COVID-19 pandemic. *BMC Medical Education*. 2022; 22(1), 1-34.

23. Kara A, Mintu-Wimsatt A, Spillan JE. An application of the net promoter score in higher education. *J Mark High Educ* [Internet]. 2022 [citado em 29 jul 2022];1–24. Available from: <http://dx.doi.org/10.1080/08841241.2021.201808831>.
24. Kunin M, Julliard KN, Rodriguez TE. Comparing face-to-face, synchronous, and asynchronous learning: postgraduate dental resident preferences. *J Dent Educ* [Internet]. 2014 [citado em 29 jul 2022];78(6):856–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/j.0022-0337.2014.78.6.tb05739.x>.
25. Yadav SK, Para S, Singh G, Gupta R, Sarin N, Singh S. Comparison of asynchronous and synchronous methods of online teaching for students of medical laboratory technology course: A cross-sectional analysis. *J Educ Health Promot*. Jun 2021 [citado em 22 jul 2022]; 10:232. doi: 10.4103/jehp.jehp_1022_20. PMID: 34395669; PMCID: PMC8318143.
26. Johnson GM. Synchronous and asynchronous text-based CMC in educational contexts: A review of recent research. *TechTrends* [Internet]. 2006 [citado em 20 jul 2022];50(4):46–53. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s11528-006-0046-9>.
27. Wang Q, Huang C, Hu X, Mei H. The application of the online and offline interactive teaching method in clinical anesthesiology teaching. *Educ Res Int* [Internet]. 2021 [citado em 22 jul 2022]; 1–6. Available from: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/3098374>.
28. Nyseen A, Larbuisson R, Janssens M, Pendeville P, Mayne A. A comparison of the training value of two types of anesthesia simulators: computer screen-based and mannequin-based simulators. *Anesth Analg*. 2002 [citado em 29 jul 2022]; 94:1560–1565. doi: 10.1213/00000539-200206000-00035.
29. Swerdlow B, Soelberg J, Osborne-Smith L. Synchronous Screen-Based Simulation in Anesthesia Distance Education. *Advances in Medical Education and Practice* [Internet]. Ago 2021 [citado 29 jul 2022];Volume 12:945-56. Disponível em: <https://doi.org/10.2147/amep.s323569>.
30. Dhaqane MK, Afrah NA. Satisfaction of students and academic performance in Benadir University. *J Educ Pract*. 2016; 7:59–63.
31. Kilgour JM, Grundy L & Monrouxe LV (2016) A Rapid Review of the Factors Affecting Healthcare Students' Satisfaction with SmallGroup, Active Learning Methods, Teaching and Learning in Medicine. 2014 [citado em 22 jul 2022]28:1, 15-25. doi: 10.1080/10401334.2015.1107484.
32. Albanese MA, Mitchell S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med* [Internet]. 1993 [citado em 29 jul 2022];68(1):52–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1097/00001888-199301000-00012>.
33. Lewis N, Bryan V. Andragogy and teaching techniques to enhance adult learners' experience. *J Nurs Educ Pract* [Internet]. 2021 [citado em 27 jul 2022]; 11(11):31. Available from: <http://dx.doi.org/10.5430/jnep.v11n11p31>.

34. Pimparyon P, Roff S, McAleer S, Poonchai B, Pemba S. Educational environment, student approaches to learning and academic achievement in a Thai nursing school. *Med Teach*. 2000; 22:359–64.
35. Knowles M, Holton EI, Swanson R. *The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development*. Burlington, MA: Elsevier 2005.

5 DISCUSSÃO

O objetivo principal do estudo foi analisar a retenção de conhecimento e satisfação de residentes de anestesiologia do segundo ano em duas metodologias de ensino on-line: assíncrona e síncrona colaborativa. Os resultados demonstraram que houve retenção de conhecimento em duas disciplinas, Neuroanestesia e Anestesia em Urologia, mas que não estava relacionada à metodologia utilizada. Houve progresso nos resultados dos pré e pós-testes entre essas disciplinas, mas isso ocorreu de forma semelhante nas duas metodologias. Nas outras aulas, Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas, os resultados de pré e pós-testes não mostraram ganho de conhecimento, concluindo que não houve retenção de conhecimento em ambas metodologias. Em relação à satisfação dos alunos em relação à metodologia de ensino, não houve diferença na aceitação das metodologias. O objetivo secundário era verificar se havia relação entre a satisfação do aluno e o ganho global de conhecimento, assim, apesar de ser encontrada alguma relação entre satisfação do aluno e ganho global de conhecimento, esta se mostrou de fraca intensidade.

No estudo realizado, os resultados não conseguiram provar a eficácia e superioridade entre o modelo assíncrono de videoaula e o de aula síncrona colaborativa. A retenção de conhecimento não foi maior em nenhuma das metodologias estudadas. O número de trabalhos publicados comparando as duas metodologias não é grande e, muitas vezes, os resultados são conflitantes, enquanto um estudo com pós-graduandos em odontologia mostra maior retenção de conhecimento na metodologia assíncrona,⁽⁵⁷⁾ outro reporta um melhor desempenho na metodologia síncrona.⁽⁵⁷⁾ Uma revisão da literatura comparando as duas metodologias on-line, não determina qual a melhor, mas sugere o uso combinado das metodologias, obtendo o melhor de cada uma.⁽⁶³⁾ Em relação ao ensino em Anestesiologia, a literatura mostra um estudo com residentes dessa especialidade, mas que compara somente a metodologia tradicional ao tradicional associado ao on-line assíncrono. Os residentes que receberam aulas tradicionais associadas a aulas on-line assíncronas tiveram um desempenho melhor em uma avaliação dissertativa.⁽¹⁰⁵⁾ Os estudos relacionados ao ensino on-line da Anestesiologia abordam principalmente a simulação, provavelmente pelo caráter prático relacionado à especialidade.^(106,107)

No estudo houve ganho de conhecimento com diferença estatisticamente significativa nas aulas de Neuroanestesia e Anestesia em Urologia, em ambas as metodologias. Embora exista ganho de conhecimento na videoaula de Vias Aéreas e na aula colaborativa de Anestesia Obstétrica, os resultados não mostram diferença estatisticamente significativa que pode, possivelmente, ser explicado pelo maior interesse prévio dos residentes nos temas Anestesia em Obstetrícia e Vias Aéreas. O manejo complexo da paciente obstétrica e a possibilidade de eventos adversos na manipulação das vias aéreas provavelmente levam o residente a buscar mais informações e preparo nessas abordagens anestésicas. Desta forma, é possível depreender que o ganho de conhecimento seja maior em outras aulas como Neuroanestesia e Anestesia em Urologia em ambas metodologias.

A satisfação dos alunos em relação à metodologia de ensino e suas percepções de retenção de conhecimento estão sendo cada vez mais valorizadas nos processos de ensino-aprendizagem.⁽⁹⁶⁾ Uma revisão sistemática de estudos entre 2009 e 2014 conseguiu correlacionar a satisfação de alunos de medicina com uma maior qualidade de ensino.⁽⁹⁴⁾ Alguns estudos demonstram uma relação direta entre a satisfação do aluno e a retenção de conhecimento. Apesar dos dados demonstrarem uma tendência que favorece a metodologia colaborativa,⁽¹⁰⁰⁾ não houve diferença estatisticamente significativa entre a satisfação dos alunos. Uma das explicações para esse fato pode estar ligada à formação de um grupo de estudos colaborativo onde os participantes não têm relação pessoal e, dessa forma, a inibição e o medo da exposição podem levar a um menor aproveitamento, e, também, menor satisfação com a metodologia.

Outro questionamento do estudo foi investigar se existe uma correlação entre a satisfação e o ganho global de conhecimento. A relação se estabelece, de forma já esperada, pois quanto mais satisfeito com a metodologia utilizada, maior o engajamento e, conseqüentemente, a retenção de conhecimento. Pesquisas demonstram uma relação direta entre a satisfação do aluno e a retenção de conhecimento.⁽⁴⁶⁾ Alunos mais satisfeitos têm maior engajamento, interesse e, provavelmente, apresentam desempenho melhor e maior retenção de conhecimento.⁽⁹⁵⁾ A Andragogia considera que os adultos aprendem de maneiras diferentes das crianças, e que um dos pontos mais importantes nessa diferença é a motivação para aprender.⁽⁴²⁾ Parece coerente que a satisfação e a motivação são fatores importantes e teriam uma correlação direta com o ganho de conhecimento dos alunos. Embora as

teorias de ensino e aprendizagem defendam essas ideias e alguns estudos apontem essa correlação, o resultado encontrado no estudo não conseguiu demonstrar que existe correlação importante entre satisfação do aluno e ganho global de conhecimento. Esse achado é importante e indica que a experiência do estudante pode ser satisfatória mesmo sem ganho de conhecimento, e demonstra o quanto a experiência do aluno não deve ser utilizada de forma isolada como métrica para avaliação de cursos. Assim, educadores e gestores na área da saúde podem se beneficiar de avaliar a satisfação e retenção de conhecimento, de forma apartada.

Algumas limitações podem ter influenciado nos resultados do estudo. Os alunos podem não ter se preparado de forma adequada para as aulas nas metodologias estudadas. A leitura do material pré-aula era uma das etapas do estudo e era obrigatória, mas não há garantias de que todos os alunos realizaram a leitura. Outra limitação foi o número de participantes. O planejamento inicial era de 80 alunos, com 40 participantes em cada grupo. Provavelmente, um número de participantes maior poderia evidenciar diferenças nos resultados encontrados, principalmente em relação à satisfação perante a utilização das metodologias.

6 CONCLUSÕES

1. Comparar duas metodologias on-line quanto à retenção do conhecimento e satisfação do aluno. Os resultados encontrados não mostraram superioridade de nenhuma das metodologias quanto à retenção de conhecimento e satisfação. A possibilidade de combinar as vantagens das duas metodologias talvez se aproxime de um modelo mais completo, aumentando a retenção de conhecimento e satisfação dos alunos. Satisfação e retenção de conhecimento devem ser avaliadas de forma apartada. Embora a conclusão do estudo não seja definitiva, ele propõe uma reflexão sobre modelos para estudo de metodologias on-line e as barreiras para sua implementação.

7 ANEXOS

Anexo 1. Termo de consentimento livre e esclarecido

Gostaríamos de convidá-lo (a) a participar como voluntário da pesquisa intitulada: “Retenção do conhecimento e satisfação do aluno no ensino on-line: análise comparativa entre metodologia assíncrona e síncrona colaborativa” referente ao trabalho de conclusão de curso do Mestrado Profissional Ensino em Saúde.

Para fazer parte dele, precisará saber no que consiste sua participação, bem como os riscos e benefícios envolvidos. Caso concorde em participar, será necessária a assinatura desse termo de consentimento livre e esclarecido.

Se você tiver qualquer pergunta durante ou após a leitura desse termo, por favor, sinta-se à vontade para entrar em contato Dr. Eduardo Piccinini Viana para esclarecer suas dúvidas.

A decisão de fazer parte do estudo é voluntária e você pode recusar-se a participar ou retirar-se do estudo a qualquer momento sem nenhum tipo de consequência para o seu relacionamento profissional com a instituição.

O objetivo deste estudo é verificar qual formato de aula on-line apresenta maior retenção de conhecimento, engajamento e satisfação do aluno.

Caso confirme sua participação, você receberá um link de acesso a uma plataforma on-line, onde deverá realizar um pré-teste composto por 12 questões múltipla-escolha com quatro alternativas, sendo três de cada um dos seguintes temas de Anestesiologia: Neuroanestesia, Anestesia em urologia, Anestesia Obstétrica e Vias Aéreas.

O protocolo deste estudo consiste em:

- Realizar o pré-teste;
- No período de 30 dias acessar 2 aulas on-line gravadas disponíveis na plataforma. Cada aula gravada terá duração de 2 horas;
- Neste mesmo período participar de 2 aulas no método colaborativo, que consiste em modelo onde há um material de leitura antes da aula, seguido por

discussões em grupos de trabalho on-line. Essas aulas terão datas agendadas, intransferíveis e terão duração de 2h.

- Após cada aula você realizará um pós-teste disponível na plataforma, composto por 1 questão de múltipla escolha; e uma avaliação de satisfação (5 questões).

Para responder o pré-teste estimamos que serão necessários 30 minutos e 20 minutos para questionários a serem preenchidos após a aula.

Riscos e inconveniências

Não existem riscos físicos ou biológicos na participação desse estudo. Existe baixo risco de perda de confidencialidade dos dados coletados.

Confidencialidade dos dados

A equipe do estudo terá acesso a seus dados, no entanto, seu anonimato é garantido e possíveis publicações científicas resultantes deste estudo não o (a) identificarão em nenhuma circunstância como participante. Os dados obtidos serão tratados sob estritas condições de confidencialidade.

Os seus dados serão armazenados de forma anônima em um programa específico de pesquisa denominado RedCap, dentro do servidor do Hospital Israelita Albert Einstein.

Benefícios:

Contribuir para melhorar a metodologia de ensino à distância para médicos anesthesiologistas em formação.

Ética

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), um grupo de pessoas que zela pela proteção dos participantes de pesquisas e avalia os estudos envolvendo seres humanos em nossa instituição.

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Albert Einstein, localizado na Av. Albert Einstein, 627/701 - Morumbi, CEP: 05652-900, São Paulo, SP. Telefone (11) 2151-3729/ FAX (11) 2151-0273, ou pelo e-mail cep@einstein.br. O Comitê funciona de segunda a sexta, das 7h às 17h.

Em caso de dúvida relacionada ao estudo, por favor, sinta-se à vontade para entrar em contato com os responsáveis pela condução do estudo, EDUARDO PICCININI VIANA pelo telefone 11 99292-0600.

Reclamações, elogios e sugestões poderão ser encaminhados ao Sistema de Atendimento ao Cliente (SAC) por meio do telefone (11) 2151-0222 ou do formulário identificado como “fale conosco”, disponível na página da pesquisa clínica, ou pessoalmente.

Observações:

- Sua participação é voluntária e você pode retirar seu consentimento ou ainda descontinuar sua participação em qualquer momento, se assim o preferir, sem penalização e/ou prejuízo de qualquer natureza.

- Não haverá nenhum custo a você proveniente deste estudo, assim como não haverá qualquer tipo de remuneração pela sua participação. Entretanto, se ocorrer qualquer gasto não previsto nesse termo, você será ressarcido.

- Ao assinar este termo você não renuncia de nenhum direito legal, incluindo o direito de buscar indenização em caso de dano decorrente de sua participação.

- Eu entendo que o estudo pode ser modificado ou interrompido a qualquer momento pelo Pesquisador Responsável ou o Comitê de Ética do Hospital Israelita Albert Einstein.

Se está de acordo, clique no campo abaixo para iniciar sua participação

ESTOU DE ACORDO

NÃO ESTOU DE ACORDO

Fonte: Hospital Israelita Albert Einstein. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido [documento institucional]. [aprovado 2020 Jul]. HIAE; 2022. Disponível em: <https://www.einstein.br/pesquisa/servicos/comite-etica-em-pesquisa/documentos-instrucoes-submissao-de-projetos-pesquisa-analise-etica>

Anexo 2. Questionário de satisfação *net promoter score*

Em uma escala de 0 a 10, quanto você indicaria este curso para um amigo ou familiar?

Para as perguntas abaixo responda em uma escala de 0 a 10 o que mais se aproxima de seu julgamento, sendo:

10: totalmente satisfeito, superou as expectativas

8 e 9: satisfeito, mas requer melhorias

7 a 6: neutro, nem satisfeito e nem insatisfeito

4 e 5: insatisfeito

0 a 3: totalmente insatisfeito.

1. De forma geral, levando em consideração tanto o conteúdo, quanto a estratégia utilizada, qual o seu grau de satisfação com a aula?
2. Qual seu grau de satisfação com a quantidade e profundidade do conteúdo apresentado?
2. Qual seu grau de satisfação com a estratégia da aula para seu aprendizado?
3. Tendo em vista seu desenvolvimento profissional, qual o seu grau de satisfação com a aula?

Fonte: Kara A, Mintu-Wimsatt A, Spillan JE. An application of the net promoter score in higher education. J Mark High Educ. 2022;1–24.

8 REFERÊNCIAS

1. Almeida ME. Educação à distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. *Educ Pesqui*. 2003;29(2):327–40.
2. Kemp N, Grieve R. Face-to-face or face-to-screen? Undergraduates' opinions and test performance in classroom vs. *Front Psychol*. 2014;5:1278.
3. Brasil. Ministério da Educação. Portaria n. 343, de 17 de março de 2020. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. *Diário Oficial da União*. 18 mar 2020; Seção1:39.
4. Moran JM. Como utilizar a Internet na educação. *Cienc Inf*. 1997;26(2):146–53.
5. Jenkins J. Growth and structure of distance education. *Int J Educ Dev*. 1987;7(2):144.
6. Vidal EM, Maia JE. Introdução a EaD e informática básica. 2. ed. rev. Fortaleza: EdUECE;2015.
7. Demiray U, İşman A. History of distance education. In: Isman M, Barkan. Online distance education book. Famagusta: University & Eastern Mediterranean University 2014; p.21-47.
8. Mclsaac MS, Gunawardena CN, Macmillan S, editor. Handbook of research for educational communication and technology: A project of the Association for Educational Communication and Technology. 2th ed. New York: Routledge; 1996.
9. Harasim L. Shift happens: online education as a new paradigm in learning. *Int High Educ*. 2000;3(1-2):41–61.
10. Maloney-Krichmar D, Abras C. History of emergence of online communities. In: Christensen K, Levinson D, editors. Encyclopedia of community: From village to virtual world. Thousand Oaks: Sage Publication; 2003. p. 1023–7.
11. Harting K, Erthal M. History of distance education. *Inf Technol Learn Perform J*. 2005;23(1):35–44.
12. Shahabadi MM, Uplane M. Synchronous and Asynchronous e-learning Styles and Academic Performance of e-learners. *Procedia Soc Behav Sci*. 2015;176:129–38.
13. Ogbonna CG, Ibezim NE, Obi CA. OBI CA. Synchronous versus asynchronous e- learning in teaching word processing: an experimental approach. *S Afr J Educ*. 2019;39(2):1–15.
14. Chen NS. Kinshuk, Ko HC, Lin T. Synchronous learning model over the Internet. In: 22^o IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies; 2004 Aug 30-01; Joensuu. Anais. Joensuu (FI) Proceedings: IEEE; 2004.
15. Safavi AA. Developing countries and E-Learning program development. *J Global Inform Tech Manag*. 2008;11(3):47–64.
16. Sharifrazi F, Stone S. Students Perception of Learning Online: Professor's Presence in Synchronous Versus Asynchronous Modality. New York: ACM; 2019.

17. Colliver JA. Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory. *Acad Med*. 2000;75(3):259–66.
18. Chou CC. A comparative content analysis of student interaction in synchronous and asynchronous learning networks. In: 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences; 2002 Jan 7-10; Big Island. *Anais. Big Island (HI): IEEE*; 2002.
19. Salanova M, Schaufeli WB. A cross-national study of work engagement as a mediator between job resources and proactive behavior. *Int J Hum Resour Manage*. 2008;19(1):116–31.
20. Caruth GD. Online education, active learning, and andragogy: an approach for student engagement. *Glokalde*. 2015;1(1):47–58.
21. Mauno S, Ruokolainen M, Kinnunen U, De Bloom J. Emotional labour and work engagement among nurses: examining perceived compassion, leadership and work ethic as stress buffers. *J Adv Nurs*. 2016;72(5):1169–81.
22. Vergara D, Paredes-Velasco M, Chivite C, Fernández-Arias P. The challenge of increasing the effectiveness of learning by using active methodologies. *Sustainability (Basel)*. 2020;12(20):8702.
23. Glasser W. *Choice theory in the classroom*. New York: Harper Paperbacks; 1998.
24. Kim B. Social constructivism. In: Orey M. *Emerging perspectives on learning, teaching, and technology*. Zurich: The Global Text Project is funded by the Jacobs Foundation; 2011. p.55.
25. Crisol Moya E, Caurcel Cara MJ. Active Methodologies in Physical Education: Perception and Opinion of Students on the Pedagogical Model Used by Their Teachers. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1438.
26. Mishra L, Gupta T, Shree A. Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *Int J Educ Res Open*. 2020;1:100012.
27. Motte-Signoret E, Labbé A, Benoist G, Linglart A, Gajdos V, Lapillonne A. Perception of medical education by learners and teachers during the COVID-19 pandemic: a cross-sectional survey of online teaching. *Med Educ Online*. 2021;26(1):1919042.
28. Stuart J, O'Donnell AW, Scott R, O'Donnell K, Lund R, Barber B. Asynchronous and synchronous remote teaching and academic outcomes during COVID-19. *Distance Educ*. 2022;43(3):1–18.
29. Abdull Mutalib AA, Md Akim A, Jaafar MH. A systematic review of health sciences students' online learning during the COVID-19 pandemic. *BMC Med Educ*. 2022;22(1):524.
30. Wong WH, Chapman E. Student satisfaction and interaction in higher education. *High Educ*. 2022;1–22.
31. Duque L. A framework for analysing higher education performance: Students' satisfaction, perceived learning outcomes, and dropout intentions. *Total Qual Manage Bus Excell*. 2014;25(1–2):1–21.

32. Dutra LA. Como um adulto aprende?. São Paulo: Faculdade Israelita de Ciências da Saúde Albert Einstein; 2018.
33. Tovar-Moll F, Lent R. The various forms of neuroplasticity: biological bases of learning and teaching. *Prospects*. 2016;46(2):199–213.
34. Taylor DC, Hamdy H. Adult learning theories: implications for learning and teaching in medical education: AMEE Guide No. 83. *Med Teach*. 2013;35(11):e1561-e72.
35. Skinner B. The science of learning and the art of teaching. *Harv Educ Rev*. 1954;24:86–97.
36. Bandura A. Social cognitive theory: an agentic perspective. *Annu Rev Psychol*. 2001;52(1):1–26.
37. Bruner JS. Toward a theory of instruction. Cambridge (Mass): Harvard University Press; 1966.
38. Piaget J. The origins of intelligence in children. New York: International University Press; 1952.
39. Wertsch JV, Sohmer R. Vygotsky on learning and development. *Hum Development*. 1995;38(6):332–7.
40. Phillips DC. The good, the bad, and the ugly: the many faces of constructivism. *Educ Res*. 1995;24(7):5–12.
41. Richardson V. Constructivist teaching and teacher education: Theory and practice. Constructivist teacher education. Londres: Routledge; 2005.
42. Knowles M, Holton EI, Swanson R. The adult learner: the definitive classic in adult education and human resource development. Burlington: Elsevier; 2005.
43. Hough M. Motivation of Adults: implications of adult learning theories for distance education. *Distance Educ*. 1984;5(1):7–23.
44. Conklin TA. Making it personal: the importance of student experience in creating autonomy-supportive classrooms for millennial learners. *J Manage Educ*. 2012;37(4):499–538.
45. McGrath V. Reviewing the Evidence on How Adult Students Learn: An Examination of Knowles' Model of Andragogy. *Adult Learner. Ir J Adult Community Education*. 2009; 99-110.
46. Lewis N, Bryan V. Andragogy and teaching techniques to enhance adult learners' experience. *J Nurs Educ Pract*. 2021;11(11):31.
47. Chinnasamy J. Mentoring and adult learning: andragogy in action. *Int J Manage Res Rev*. 2013;3(5):2835–44.
48. Chan S. Applications of andragogy in multi-disciplined teaching and learning. *J Adult Educ*. 2010;39(2):25–35.
49. Henschke JA. Considerations regarding the future of andragogy. *Adult Learn*. 2011;22(1):34–7.

50. Gitterman A. Interactive andragogy: Principles, methods, and skills. *J Teach Soc Work*. 2004;24(3-4):95–112.
51. Kolb DA. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall; 1984.
52. Passarelli AM, Kolb DA. The learning way: Learning from experience as the path to lifelong learning and development. In: London M. *The Oxford handbook of lifelong learning*. Pennsylvania: Oxford Library; 2011. p. 70-90.
53. Ahmady S, Kallestrup P, Sadoughi MM, Katibeh M, Kalantarion M, Amini M, et al. Distance learning strategies in medical education during COVID-19: A systematic review. *J Educ Health Promot*. 2021;10:421.
54. Johnson SD, Aragon SR, Shaik N. Comparative analysis of learner satisfaction and learning outcomes in online and face-to-face learning environments. *J Interact Learn Res*. 2000;11(1):29–49.
55. Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. *JAMA*. 2008;300(10):1181–96.
56. Pei L, Wu H. Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. *Med Educ Online*. 2019;24(1):1666538.
57. Kunin M, Julliard KN, Rodriguez TE. Comparing face-to-face, synchronous, and asynchronous learning: postgraduate dental resident preferences. *J Dent Educ*. 2014;78(6):856–66.
58. Rehman R, Fatima SS. An innovation in Flipped Class Room: A teaching model to facilitate synchronous and asynchronous learning during a pandemic. *Pak J Med Sci*. 2021;37(1):131–6.
59. Martin F, Sun T, Turk M, Ritzhaupt AD. A meta-analysis on the effects of synchronous online learning on cognitive and affective educational outcomes *Int Rev Res Open Distrib Learn*. 2021;22(3):205–42.
60. Pourmand A, Lucas R, Nouraie M. Asynchronous web-based learning, a practical method to enhance teaching in emergency medicine. *Telemed J E Health*. 2013;19(3):169–72.
61. Yadav SK, Para S, Singh G, Gupta R, Sarin N, Singh S. Comparison of asynchronous and synchronous methods of online teaching for students of medical laboratory technology course: A cross-sectional analysis. *J Educ Health Promot*. 2021;10:232.
62. Khan RA, Atta K, Sajjad M, Jawaid M. Twelve tips to enhance student engagement in synchronous online teaching and learning. *Med Teach*. 2022;44(6):601–6.
63. Johnson GM. Synchronous and asynchronous text-based CMC in educational contexts: A review of recent research. *TechTrends*. 2006;50(4):46–53.
64. Thomas J. Exploring the use of asynchronous online discussion in health care education: A literature review . *Comput Educ*. 2013;69:199–215.

65. Sinclair PM, Levett-Jones T, Morris A, Carter B, Bennett PN, Kable A. High engagement, high quality: A guiding framework for developing empirically informed asynchronous e-learning programs for health professional educators. *Nurs Health Sci.* 2017;19(1):126–37.
66. Hrastinski S. Asynchronous and synchronous e-learning. *Educ Q.* 2008;31(4):51–5.
67. Rhim HC, Han H. Teaching online: foundational concepts of online learning and practical guidelines. *Korean J Med Educ.* 2020;32(3):175–83.
68. Pekrun R. Emotions and learning. *Educ Pract Ser.* 2014; 24(1):1-31.
69. Konopka CL, Adaime MB, Mosele PH. Active teaching and learning methodologies: some considerations. *Creat Educ.* 2015;6(14):1536–45.
70. Ferrarini R, Saheb D, Torres PL. Metodologias ativas e tecnologias digitais: aproximações e distinções. *Rev Educ Questão.* 2019;57(52):1-30.
71. Prince M. Does active learning work? A review of the research. *J Eng Educ.* 2004;93(3):223–31.
72. Freeman S, Eddy SL, McDonough M, Smith MK, Okoroafor N, Jordt H, et al. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proc Natl Acad Sci USA.* 2014;111(23):8410–5.
73. Brandon AF, All AC. Constructivism theory analysis and application to curricula. *Nurs Educ Perspect.* 2010;31(2):89–92.
74. Ferreira E, Santos KP, Costa GD, Moreira TR, Borges LD, Dias H, et al. Evidence of the Effectiveness of Teaching and Learning Active Methods in Health Courses: Systematic Review and Meta-analysis. *SIJ.* 2022;12(2):1-14.
75. McMahon M. Social constructivism and the world wide web - a paradigm for learning. 1997 [cited 2022 Aug 5]. Available from: https://www.researchgate.net/publication/243618245_Social_Constructivism_and_the_World_Wide_Web-A_Paradigm_for_Learning
76. Lovato FL, Michelotti A, Loreto EL. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. *Acta Scientiarum.* 2018;20(2):154-71.
77. Abdelkhalek N, Hussein A, Gibbs T, Hamdy H. Using team-based learning to prepare medical students for future problem-based learning. *Med Teach.* 2010;32(2):123–9.
78. Parmelee D, Michaelsen LK, Cook S, Hudes PD. Team-based learning: a practical guide: AMEE guide no. 65. *Med Teach.* 2012;34(5):e275–87.
79. Michaelsen LK, Knight AB, Fink LD. Team-based learning: A transformative use of small groups. New York: Praeger; 2003.
80. Haidet P, Levine RE, Parmelee DX, Crow S, Kennedy F, Kelly PA, et al. Perspective: guidelines for reporting team-based learning activities in the medical and health sciences education literature. *Acad Med.* 2012;87(3):292–9.

81. Bollela VR, Senger MH, Tourinho FS, Amaral E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto)*. 2014;47(3):293-300.
82. Kelly PA, Haidet P, Schneider V, Searle N, Seidel CL, Richards BF. A comparison of in-class learner engagement across lecture, problem-based learning, and team learning using the STROBE classroom observation tool. *Teach Learn Med*. 2005;17(2):112–8.
83. Tsoukas H, Vladimirou E. What is organizational knowledge?. *J Manag Stud*. 2001;38(7):973–93.
84. Schultze U, Stabell C. Knowing What You Don't Know? Discourses and Contradictions in Knowledge Management Research. *J Manage Stud*. 2004;41(4):549–73.
85. Hislop D, Bosua R, Helms R. *Knowledge Management in Organizations: A critical introduction*. 4th ed. London: Oxford University Press; 2018.
86. Cronin CB, Alexander A, Majumdar E, Thompson C, Wolf B, Lazaro R, et al. Knowledge management resource to support strategic workforce development for transit agencies. Washington: Transportation Research Board; 2017.
87. Louis GW. Using glasser's choice theory to understand Vygotsky. *Int J Real Ther*. Highland Park. 2009;28(2):20–3.
88. Alimoglu MK, Yardim S, Uysal H. The effectiveness of TBL with real patients in neurology education in terms of knowledge retention, in-class engagement, and learner reactions. *Adv Physiol Educ*. 2017;41(1):38–43.
89. Emke AR, Butler AC, Larsen DP. Effects of Team-Based Learning on short-term and long-term retention of factual knowledge. *Med Teach*. 2016;38(3):306–11.
90. Batista RD, Santos MS, Melo EC, Moreira RC, Martins JT, Galdino MJ. Burnout and academic satisfaction of nursing students in traditional and integrated curricula. *Rev Esc Enferm USP*. 2021;55:e03713.
91. Machado Pinto NG, Quadros MR, Cruz FV, Conrad CC. Satisfação acadêmica no ensino superior brasileiro: uma análise das evidências empíricas. *Rev Bras Ensino Super*. 2017;3(2):3-17.
92. Story L, Butts JB, Bishop SB, Green L, Johnson K, Mattison H. Innovative strategies for nursing education program evaluation. *J Nurs Educ*. 2010;49(6):351–4.
93. Kilgour JM, Grundy L, Monrouxe LV. A rapid review of the factors affecting healthcare students' satisfaction with small-group, active learning methods. *Teach Learn Med*. 2016;28(1):15–25.
94. Dhaqane MK, Afrah NA. Satisfaction of students and academic performance in Benadir University. *J Educ Pract*. 2016;7:59–63.
95. Pimparyon P, Roff S, McAleer S, Poonchai B, Pemba S. Educational environment, student approaches to learning and academic achievement in a Thai nursing school. *Med Teach*. 2000;22:359–64.

96. Olivet J, Zerger S, Greene RN, Kenney RR, Herman DB. On-line versus face-to-face training of critical time intervention: a matching cluster randomized trial. *Am J Distance Educ.* 2016;30(4):237–49.
97. Allen M, Bourhis J, Burrell N, Mabry E. Comparing student satisfaction with distance education to traditional classrooms in higher education: a meta-analysis. *Am J Distance Educ.* 2002;16(2):83–97.
98. Al-Balas M, Al-Balas HI, Jaber HM, Obeidat K, Al-Balas H, Aborajoo EA, et al. Distance learning in clinical medical education amid COVID-19 pandemic in Jordan: current situation, challenges, and perspectives. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):341.
99. Albanese MA, Mitchell S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Acad Med.* 1993;68(1):52–81.
100. Thistlethwaite JE, Davies D, Ekeocha S, Kidd JM, MacDougall C, Matthews P, et al. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23. *Med Teach.* 2012;34(6):e421–44.
101. Bloom BS. *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals.* New York NY: Longmans, Green; 1956.
102. Stringer, J.K., Santen, S.A., Lee, E. et al. Examining Bloom's Taxonomy in Multiple Choice Questions: Students' Approach to Questions. *Med.Sci.Educ.* 31, 1311–1317 (2021). <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01305-y>
103. Anderson LW, Krathwohl DR. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives.* New YorkNY: Longmans; 2001
104. Kara A, Mintu-Wimsatt A, Spillan JE. An application of the net promoter score in higher education. *J Mark High Educ.* 2022;1–24.
105. Wang Q, Huang C, Hu X, Mei H. The application of the online and offline interactive teaching method in clinical anesthesiology teaching. *Educ Res Int.* 2021;2021:1–6.
106. Nyssen AS, Larbuisson R, Janssens M, Pendeville P, Mayné A. A comparison of the training value of two types of anesthesia simulators: computer screen-based and mannequin-based simulators. *Anesth Analg.* 2002;94(6):1560–5.
107. Swerdlow B, Soelberg J, Osborne-Smith L. Synchronous screen-based simulation in anesthesia distance education. *Adv Med Educ Pract.* 2021;12:945–56.

Abstract

Introduction: Synchronous and asynchronous online methodologies have advantages and disadvantages. In the published literature, data comparing student learning and satisfaction with online teaching methodologies are scarce. **Purpose:** To analyze learning and satisfaction of anesthesiology residents who experience asynchronous and synchronous collaborative online methodologies. **Methods:** This was a cross-sectional study involving second-year year Brazilian anesthesiology residents who were divided into two groups (CROSS 1 and CROSS 2). Participants responded a sociodemographic questionnaire and took online classes in different formats on the following subjects: neuroanesthesia, anesthesia in urology, anesthesia in obstetrics, and airway management. Students also completed a multiple-choice questionnaire and a satisfaction questionnaire before and after classes. The CROSS 1 group participated in asynchronous classes on neuroanesthesia, anesthesia in urology as well as in synchronous classes on anesthesia in obstetrics and airway management. The CROSS 2 group participated in classes with the same subjects, however, in a reverse order of methodologies. Learning was assessed using the delta analysis between multiple choice questions. **Results:** In the subjects neuroanesthesia and anesthesia in urology, learning occurred regardless of the online methodology applied. In the subjects anesthesia in obstetrics and airway management themes, no differences were seen in multiple choice questions. There were no differences in satisfaction when online methodology approaches were compared. We found no correlation between satisfaction and learning outcome scores. **Conclusions:** In this study, no differences in learning scores regarding the online methodology applied were observed. The findings on no correlation of learning and satisfaction indicate that students may have a good experience in online methodology used even without knowledge gain. Our results suggest that satisfaction and learning outcomes should be assessed separately.

Keywords: Consumer Behavior. Knowledge. Education, Medical. Education, Distance.