Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Centro Biomédico

Faculdade de Odontologia

Maria Cardoso de Castro Berry

Avaliação da eficácia da tecnologia educacional no processo de ensino-aprendizagem em periodontia

Rio de Janeiro

2020

Maria Cardoso de Castro Berry

Avaliação da eficácia da tecnologia educacional no processo de ensino-aprendizagem em periodontia

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Periodontia.

Orientadores: Prof. Dr. Carlos Marcelo da Silva Figueredo

Prof.ª Dra. Maria Isabel de Castro de Souza

Rio de Janeiro

2020

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CB/B

B534 Berry, Maria Cardoso de Castro.
Avaliação da eficácia da tecnologia educacional no processo de ensino-aprendizagem em periodontia / Maria Cardoso de Castro Berry. – 2020.
65 f.

Orientadores: Carlos Marcelo da Silva Figueredo, Maria Isabel de Castro de Souza

Tese (doutorado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Odontologia.

1. Tecnologia educacional. 2. Eficácia. 3 Educação em Odontologia. 4. Periodontia - Educação. 5. Revisão sistemática. I. Figueredo, Carlos Marcelo da Silva. II. Souza, Maria Isabel de Castro de. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Odontologia. IV. Título.

CDU
616.314

Bibliotecária: Adriana Caamaño CRB7/5235

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, desde que citada a fonte.

_____ _____

Assinatura Data

Maria Cardoso de Castro Berry

Avaliação da eficácia da tecnologia educacional no processo de ensino-aprendizagem em periodontia

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Periodontia.

Aprovada em 10 de março de 2020.

Orientadores:

Carlos Marcelo da Silva Figueredo

Faculdade de Odontologia – UERJ

Prof.ª Dra. Maria Isabel de Castro de Souza

Faculdade de Odontologia – UERJ

Banca Examinadora:

_____

Prof.ª Dra. Fernanda de Brito Silva

Faculdade de Odontologia – UERJ

_____

Prof.ª Dra. Alexandra Maria Monteiro Grisolia

Faculdade de Ciências Médicas – UERJ

_____

Prof.ª Dra. Marcia Taborda Correa Oliveira

Faculdade de Formação de Professores – UERJ

_____

Prof. Dr. Sérgio Kahn

Universidade Veiga de Almeida

_____

Prof. Dr. Esio de Oliveira Vieira

Universidade Federal Fluminense

Rio de Janeiro

2020

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Martha e John; à minha irmã Julia; ao meu namorado Gustav e à minha professora Maria Isabel. O apoio, amor, carinho e parceria de vocês foram fundamentais para que eu conseguisse concluir essa etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por guiar meu caminho, por ter colocado pessoas incríveis em minha vida e por permitir que eu tenha chegado até aqui.

Aos meus pais, por sempre estarem ao meu lado, por serem meus grandes amigos e por incentivarem todos os meus sonhos. Vocês são meus grandes exemplos de vida.

A minha irmã, família e amigos pela amizade e torcida que foram tão importantes para que eu concluísse mais essa etapa.

Ao meu namorado Gustav Skroder pelo apoio, companheirismo, lealdade e por sempre acreditar em mim.

Aos meus colegas João Martins de Melo Neto, Leticia Chaves e Vandilson Rodrigues pelo companheirismo, ensinamentos e amizade. Obrigada por fazerem parte da minha história.

As professoras Vanessa Reher e Jane Evans, pela disponibilidade, ensinamentos, receptividade, oportunidade e amizade. Serei sempre grata por tanto que aprendi.

A CAPES por me proporcionar a experiência de intercâmbio na Austrália, um semestre especial de muitos aprendizados profissionais e pessoais que ficará para sempre marcado em minha história.

A Griffith University, por ter me recebido de braços abertos, por me fazer sentir em casa, por toda a estrutura oferecida e pelos profissionais tão gentis, capacitados e dispostos à ajudar.

A Universidade do Estado do Rio de Janeiro, corpo docente, direção e administração, que ao longo desse tempo foram sempre gentis, amigáveis e profissionais.

A minha orientadora Profa. Dra. Maria Isabel, pelo apoio, disponibilidade, integridade, amizade e por todos os aprendizados. Você é uma inspiração profissional e de mulher para mim.

Ao meu orientador Prof. Carlos Marcelo, que fez jus ao significado da palavra professor. Agradeço todos os ensinamentos profissionais e de vida, a disponibilidade, a recepção, a amizade e principalmente o companheirismo ao longo desses anos de doutorado.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação.

Meu muito obrigada!

A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu, mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre aquilo que todo mundo vê.

Arthur Schopenhauer

RESUMO

BERRY, Maria Cardoso de Castro. **Avaliação da eficácia da tecnologia educacional no processo de ensino-aprendizagem em periodontia**. 2019. 65 f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

A tecnologia educacional tem sido sugerida como uma abordagem pedagógica adequada no ensino odontológico. Entretanto, resultados referentes à sua eficácia na educação em periodontia são controversos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da tecnologia educacional na melhora dos resultados educacionais em periodontia quando comparada aos métodos de ensino tradicional. Uma revisão sistemática foi realizada composta por estudos controlados randomizados e *crossover* na área de educação em periodontia nas seguintes bases de dados: MedLine, PsycINFO, Eric, Scopus, EMBASE, e Web of Science. Dois autores selecionaram os estudos, extraíram os dados e avaliaram os riscos de viés de maneira independente. O modelo Kirkpatrick foi utilizado para avaliar os resultados educacionais. Após a aplicação dos critérios de inclusão, dos 1642 estudos encontrados, sete foram incluídos. No nível 1 (reação), os alunos de graduação reportaram atitudes positivas ao uso da tecnologia educacional. No nível 2 (aprendizagem), dois estudos demonstraram que o uso exclusivo da tecnologia educacional melhorou ganho de conhecimento quando comparado a métodos de ensino tradicional; três outros estudos não encontraram diferença entre a aplicação da tecnologia educacional e os métodos tradicionais; um estudo concluiu que o uso de métodos tradicionais apresentou um resultado melhor e um estudo mostrou que a combinação entre o uso da tecnologia educacional e de métodos tradicionais proporcionou melhora no ganho de conhecimento quando comparado ao uso exclusivo de métodos tradicionais de ensino. No nível 3 (comportamento), apenas três estudos avaliaram performance dos alunos e um demonstrou que a tecnologia educacional melhorou a performance. No nível 4 (resultado), cinco estudos sugeriram que a tecnologia educacional poderia melhorar os resultados educacionais em periodontia quando implementada em combinação com métodos de ensino tradicionais. Os resultados mostram que o uso exclusivo da tecnologia educacional não apresenta uma melhora significativa nos resultados educacionais em periodontia quando comparados a métodos de ensino tradicional. Entretanto, uma combinação entre os métodos pode melhorar os resultados educacionais em periodontia.

Palavras-chave: Educação Odontológica. Tecnologia Educacional. Periodontia.

ABSTRACT

BERRY, Maria Cardoso de Castro. **Effectiveness of technology-enhanced learning in periodontics education**. 2019. 65 f. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020.

Technology-enhanced learning has been suggested as a suitable learner-centered pedagogical approach in dental education. However, the results of technology-enhanced learning effectiveness in periodontics education are controversial. Therefore, this present work aimed to evaluate the effectiveness of technology-enhanced learning to improve educational outcomes in the periodontics field compared to traditional learning methods. A systematic review was performed comprising randomized controlled trials and crossover studies that were related to periodontics education from the following databases: MedLine, PsycINFO, Eric, Scopus, EMBASE, and Web of Science. Two authors independently performed study selection, data extraction, and assessed risk of bias. Kirkpatrick's four-level evaluation model was used to evaluate educational outcomes. From 1642 studies, after applying inclusion criteria, seven studies remained for analysis. As a result of educational outcomes, on level 1 (Reaction), undergraduate dental students reported positive attitudes related to technology-enhanced learning. On level 2 (Learning), two studies found that the exclusive use of technology-enhanced learning improved knowledge gain compared to traditional learning methods; three other studies did not find any difference between technology-enhanced learning and traditional learning methods; one found that traditional learning methods presented superior results and one found that the combination between technology-enhanced learning and traditional methods improved knowledge gain compared to traditional learning methods. On level 3 (Behaviour), only three studies evaluated student's performance and one found that TEL application improved students' performance. On level 4 (Results), five studies suggested that the implementation of technology-enhanced learning would improve educational outcomes in periodontics education if combined with traditional learning methods. The findings showed that the exclusive use of technology-enhanced learning does not significantly improve periodontics educational outcomes when compared to traditional learning methods. However, the combination of technology-enhanced learning and traditional learning methods can be the key to improving periodontics education.

Keywords: Dental education. Periodontics. Technology-enhanced learning (TEL)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de comunicação interpessoal 17

Figura 2 - Modelo de tratamento centrado no paciente 19

Figura 3 – Componentes de um currículo de graduação em Odontologia e suas relações 21

Figura 4 – Estrutura adaptada do processo de ensino-aprendizagem 22

Figura 5 – Resultados da busca utilizando a palavra-chave tecnologia educacional em inglês 29

Figura 6 - Diagrama de estratégia de busca 40

Figura 7 - Resumo do risco de viés dos artigos incluídos 42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos métodos de ensino contemporâneos 23

Tabela 2 – Descrição dos métodos de avaliação contemporâneos 25

Tabela 3 – Níveis de avaliação 27

Tabela 4 – CBC em periodontia 31

Tabela 5 – Estratégia de busca em cada base de dados 36

Tabela 6 – Artigos excluídos e razões para a exclusão 41

Tabela 7 – Características dos estudos incluídos 44

Tabela 8 – Resultados educacionais de acordo com os níveis Kirkpatrick 45

Tabela 9 – Extração de dados referentes ao ganho de conhecimento dos estudos incluídos 48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADEA CCI	*American Dental Education Association Commission on Change and Innovation in Dental Education*
ADEE	*Association for Dental Education in Europe*
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BEME	*Best Evidence in Medical Education*
CBC	Currículo Baseado em Competências
DCNs	Diretrizes Curriculares Nacionais
HEA	*Higher Education Academy*
OSCE	*Objective Structured Clinical Examination*
PBL	*Problem-Based Learning*
PC	Programas de Computador
PRISMA	*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis*
Pv	Simulador de Paciente Virtual
RCTs	Estudo Controlado Randomizado
ROB	*Cochrane Risk of Bias tool for randomized controlled trials*
ROE	Resultados Obtidos Esperados
TE	Tecnologia Educacional
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TSB	Técnicas de Saúde Bucal
Vc	Videoconferências
Vi	Vídeos Demonstrativos

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	13
1	**REVISÃO DE LITERATURA**	15
1.1	**O processo de ensino-aprendizagem em Odontologia**	15
1.1.1	Profissionalismo	15
1.1.2	Comunicação e relações interpessoais	16
1.1.3	Pensamento crítico	17
1.1.4	Promoção de saúde	18
1.1.5	Atendimento centrado no paciente	18
1.1.6	Processo de avaliação	26
1.2	**Tecnologia educacional em Odontologia**	28
1.2.1	Definição	28
1.2.2	Breve histórico	28
1.3	**O processo de ensino-aprendizagem e tecnologia educacional em periodontia**	30
2	**OBJETIVO**	33
3	**MATERIAL E MÉTODOS**	34
3.1	**Desenho do estudo**	34
3.2	**Definição da pergunta de pesquisa**	34
3.3	**Critérios de inclusão**	35
3.4	**Estratégia de busca**	35
3.5	**Extração dos dados**	37
3.6	**Avaliação da qualidade dos estudos**	37
3.7	**Análise e interpretação dos dados**	38
4	**RESULTADOS**	39
4.1	**Resultados da busca sistemática**	39
4.2	**Classificação dos estudos**	42
4.3	**Características dos estudos incluídos**	43
4.4	**Efetividade das TE de acordo com os níveis do modelo de avaliação Kirkpatrick**	44
5	**DISCUSSÃO**	49

CONCLUSÃO 52
REFERÊNCIAS 53
APÊNDICE – Ferramenta digital de avaliação do aluno 62
ANEXO A – PRISMA *checklist* 63
ANEXO B – Effectiveness of Technology-Enhanced Learning to Improve Periodontics Educational Outcomes: A Systematic Review (Artigo 1) ……. 65

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em odontologia é caracterizado pela formação de profissionais capazes de promover saúde, tratar e previr doenças orais (DEPAOLA, 2008; GLICK et al., 2012). Para alcançar esse objetivo, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), conselhos e associações de educação em odontologia dos Estados Unidos, Canadá, Europa e Austrália têm proposto um currículo baseado em competências que enfatizem o desenvolvimento de profissionalismo, comunicação e liderança, pensamento crítico, promoção de saúde, conhecimento técnico-científico e tratamento centrado no paciente (ABENO, 2016; ADC, 2016; ADEE, 2010; CODA, 2016; NDEB, 2005).

A incorporação de tecnologias na educação permitiu a implementação de métodos de ensino inovadores no processo de ensino-aprendizagem em odontologia, diferindo do ensino tradicional, que não utiliza tecnologias no processo educacional dos alunos (INQUIMBERT et al., 2019; SCHONWETTER et al., 2010; WALMSLEY, 2018; ZHENG et al., 2017). Entre os diversos tipos de tecnologias existentes, a tecnologia educacional (TE) é definida como a aplicação de tecnologias da informação e comunicação (TIC) aos processos de ensino-aprendizagem (KIRKWOOD e PRICE, 2013; SCOTT; BAUR; BARRETT, 2017). Nesse estudo, o conceito de TE foi adotado para descrever qualquer método de ensino que implementou como ferramenta educacional computador, aparelhos móveis, *software*, realidade virtual, ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e vídeos. Na área de educação odontológica, o uso de TE foi sugerido como um instrumento pedagógico para um ensino centrado no aluno (SANG e HOWELL, 2015). Nesse contexto, a adoção de TE no currículo odontológico tem o objetivo de melhorar as competências dos alunos (COOPER, 2019).

Embora a TE venha sendo implementada nas diversas áreas de ensino em odontologia, resultados referentes à sua eficácia no processo de ensino-aprendizagem são variáveis. Na área de anatomia, uma revisão sistemática concluiu que os estudos primários não apresentaram poder metodológico suficiente para medir a eficácia da TE no processo de ensino-aprendizagem dos alunos de graduação em odontologia (CLUNIE et al., 2018). Já na área de endodontia, uma revisão sistemática mostrou que o uso da TE apresentou o mesmo efeito que os métodos de ensino tradicional, não melhorando o resultado educacional dos alunos de graduação (NAGENDRABABU; et al., 2019). Em contrapartida, estudos que utilizaram TE no ensino de anestesiologia (WONG et al., 2019) e prótese dentária (LIU et al., 2018) relataram melhorias na performance dos alunos.

Na área periodontia, vídeos demonstrativos, programas de computador e ambientes virtuais de aprendizagem são os tipos de TE mais frequentemente encontrados. Entretanto, diferenças entre a eficácia de cada aplicação não são evidentes. O primeiro estudo comparando o uso de TE com métodos de ensino tradicional foi publicado na década de 80 (LEVINE; JONES; MORGAN, 1987). Nesse estudo, os autores não encontraram diferença no resultado educacional dos alunos de graduação quando programa de computador foi comparado a métodos de ensino tradicionais. Entretanto, estudos recentes relacionados à educação em periodontia começaram a questionar a eficácia dos métodos de ensino tradicional quanto à oferta de um aprendizado imersivo, no qual o aluno retém o conhecimento por um longo período tempo e é capaz de realizar transferências de aprendizagem entre teoria e prática (HEYM et al., 2018; SCOTT e KAO, 2012). Nesse contexto, estudos têm sugerido a implementação de simulações e metodologias de ensino inovadoras para melhorar os desfechos educacionais na periodontia (PERRY; BRIDGES; BURROW, 2015; STEINBERG et al., 2007). Apesar disso, limitações são encontradas quando a tecnologia educacional é comparada a métodos de ensino tradicionais no ensino da periodontia (RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014).

Embora existam resultados positivos referentes à eficácia da tecnologia educacional, alguns autores não encontraram diferença nos resultados educacionais na área de periodontia quando a TE foi comparada com métodos de ensino tradicional (BISSELL et al., 2003; MATTHEOS et al., 2010). Sendo assim, a eficácia da TE nos processos de ensino-aprendizagem em periodontia permanece divergente. Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da TE nos processos de ensino-aprendizagem em periodontia.

1 REVISÃO DE LITERATURA

1.1 O processo de ensino-aprendizagem em odontologia

A incorporação de competências na formação odontológica tem sido um movimento de caráter global, descrito em publicações nacionais e internacionais voltadas ao ensino em odontologia (LICARI; EVANS, 2017; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; CHUENJITWONGSA, 2017). No Brasil, em 2002, o Ministério da Educação (MEC) adicionou novas competências para a formação odontológica, descritas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), orientando a reformulação do ensino em odontologia para uma formação humanística e de acordo com as necessidades da população (FONSECA, 2012). Em 2016, a Associação Brasileira de Ensino Odontológico (ABENO) publicou, em uma consulta pública, algumas contribuições para o aprimoramento das DCNs, enfatizando competências gerais e específicas que deveriam ser desenvolvidas pelos novos profissionais (ABENO, 2016). Entretanto, embora muitas instituições acadêmicas busquem atualizar os currículos pautados nas DCNs, o ensino na maioria dos cursos odontológicos ainda é pautado em uma abordagem passiva, na qual a transmissão do conteúdo é realizada de forma expositiva do professor para o aluno (TANAKA, 2016). O desenvolvimento de novas competências e habilidades profissionais também é abordado no cenário de ensino odontológico internacional e a definição e os componentes-chaves dessas competências estão descritos abaixo (CHUENJITWONGSA; OLIVER; BULLOCK, 2018; COUTO; COUTO SOUZA, 2019; SWEET; WILSON; PUGSLEY, 2008).

1.1.1 Profissionalismo

Essa competência envolve o desenvolvimento de atitudes, comportamentos, ética e jurisprudência profissional. Em relação às atitudes e ao comportamento profissional, cabe ao graduando de odontologia demonstrar cuidado e empatia com o paciente; portar-se com respeito diante dos membros da equipe odontológica; buscar contínuo aprimoramento profissional; atuar através de uma odontologia baseada em evidências; cumprir as regras de

biossegurança e ergonomia garantindo proteção para si, sua equipe e pacientes; entender os problemas sociais e psicológicos dos pacientes, relevantes para o cuidado da saúde oral.

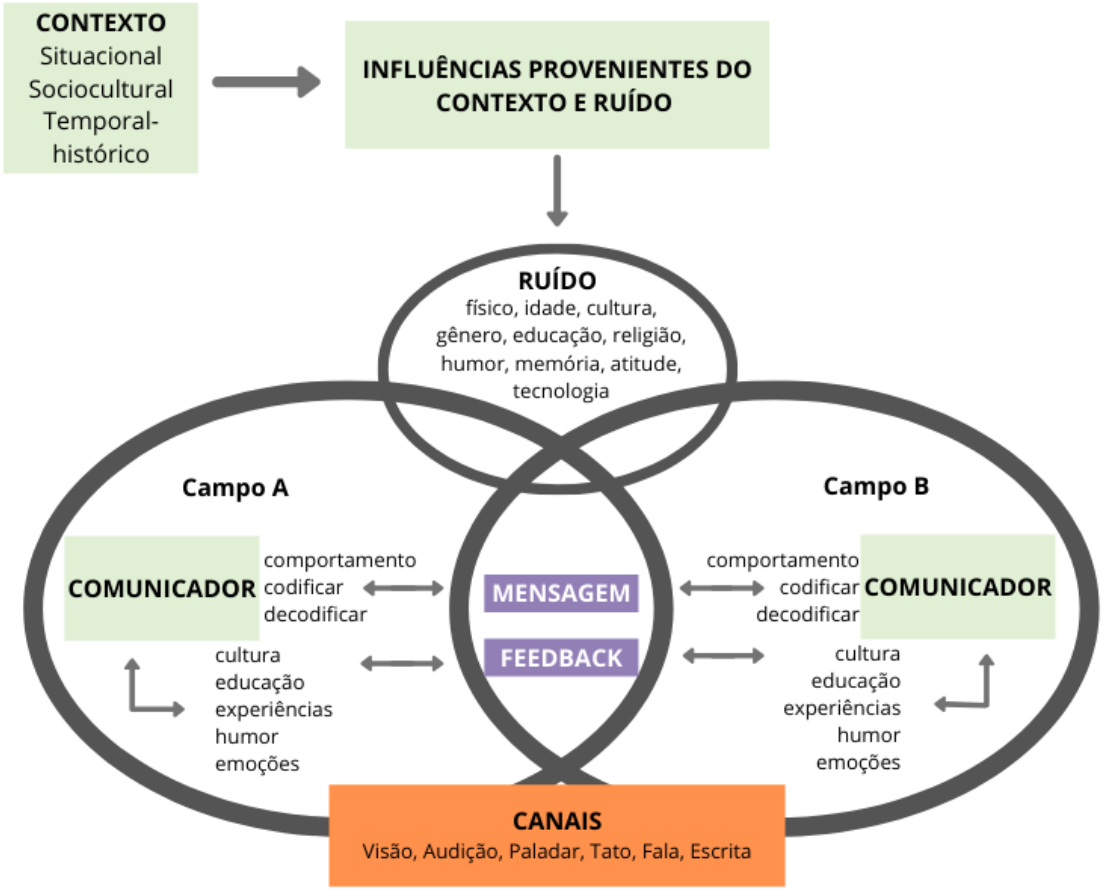
Em relação à ética e à jurisprudência, cabe ao futuro cirurgião-dentista demonstrar domínio das leis que regulamentam a prática odontológica; manter a ficha de dados do paciente sempre atualizada; oferecer os melhores tratamentos de acordo com as condições socioeconômicas do paciente; manter o sigilo e respeitar o paciente, sem preconceitos relacionados a qualquer tipo de diversidade.

1.1.2 Comunicação e relações interpessoais

Uma boa comunicação entre ambas as partes é fundamental para promover saúde ou realizar um tratamento odontológico de qualidade (AYN et al., 2017; SHIGLI e AWINASHE, 2010). Nesse cenário, diversos cursos de graduação em odontologia ao redor do mundo vêm implementando uma disciplina voltada à capacitação dos alunos na área de comunicação, a qual auxilia o desenvolvimento de habilidades comunicativas de forma efetiva, interativa e reflexiva. Um ensaio clínico randomizado mostrou que a implementação de uma disciplina focada no ensino de habilidades comunicativas em odontologia melhorou a prática clínica devido a uma interação maior entre dentista e paciente (HAAK et al., 2008).

Na disciplina de comunicação odontológica o aluno é capacitado, através do uso de técnicas de comunicação verbais e não-verbais, a identificar as expectativas dos pacientes, os desejos, os medos e as ansiedades, o contexto social para a elaboração de um plano de tratamento e de condutas clínicas personalizadas, a fim de oferecer um serviço de acordo com as necessidades do paciente. Essa capacitação em comunicação interpessoal na odontologia é caracterizada por um processo transacional e não linear conforme mostra a Figura 1 (ADLER e TOWNE, 1996). Além disso, o aluno aprende a compartilhar informações técnico-científicas em uma linguagem simples para um fácil entendimento por parte do paciente, que aderirá mais facilmente às recomendações dadas pelo cirurgião-dentista. O aluno também é capacitado a desenvolver características de liderança, fundamentais para o trabalho com a equipe odontológica.

Figura 1 – Modelo de comunicação interpessoal



Fonte: ADLER; TOWNE, 1996, p. 102

1.1.3 Pensamento crítico

O aluno de graduação em odontologia deve ser capaz de aplicar o conhecimento adquirido às disciplinas de seu curso de forma integrada. Para isso, deve se basear em evidências científicas para suas condutas clínicas e utilizar tecnologia da informação para documentação, educação continuada, comunicação, gerenciamento de informações e aplicativos relacionados à assistência odontológica. Deve também saber indicar o especialista em casos de maior complexidade. Além disso, cabe à formação profissional orientar o desenvolvimento de senso crítico e promover a transferência de aprendizagem entre teoria e prática.

1.1.4 Promoção de saúde

É de responsabilidade do cirurgião-dentista promover melhorias na saúde oral individual, familiar e na saúde oral da comunidade à qual pertence. Na graduação, o futuro dentista deve adquirir conhecimentos sobre promoção de saúde aplicando técnicas de prevenção de doenças de acordo com a realidade de cada paciente. É na graduação, também, que ele deve entender as relações entre saúde oral e sistêmica e promover aconselhamento dietético, destacando os riscos de ingestão de alimentos cariogênicos.

1.1.5 Atendimento centrado no paciente

A realização de um atendimento centrado no paciente tem como premissa um olhar mais humanístico para o tratamento odontológico, exigindo que o futuro profissional desenvolva habilidades técnico-científicas, baseadas em evidências e adaptáveis de acordo com as necessidades dos pacientes, sempre considerando o contexto socioeconômico e cultural. Esse tipo de conduta clínica tem se mostrado bastante eficiente na aderência a tratamentos odontológicos e no aumento de satisfação dos profissionais e pacientes (MILES e ASBRIDGE, 2014). Além disso, um atendimento centrado no paciente permite que este atue como coautor de todas as etapas do tratamento (KO et al., 2019).

Mills et al. (2015) propuseram um modelo de atendimento centrado no paciente para odontologia a partir da coleta de dados acerca das percepções dos pacientes em relação ao tratamento odontológico (MILLS et al., 2015). Eles observaram que para se realizar um atendimento eficaz centrado no paciente era necessário levar em consideração três esferas: relacionamento, ambiente físico e sistema de saúde. A proposta do modelo completo está descrita na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de tratamento centrado no paciente

Fonte: Adaptado de MILLS et al., 2015, f. 411

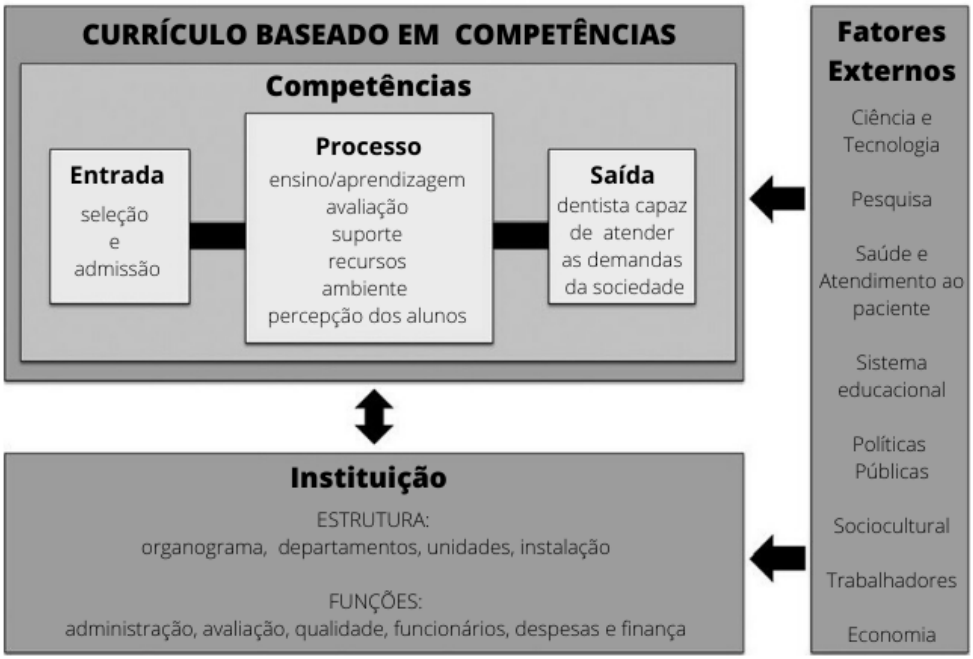
Assim como em território nacional, associações internacionais de educação em odontologia propuseram a implementação de novas competências necessárias aos cursos de graduação odontológica, tentando modificar a proposta de currículos baseados apenas no tecnicismo (COWPE et al., 2010; MANOGUE et al., 2011). A construção de um currículo baseado em competências (CBC) vem sendo proposta como uma forma de oferecer um ensino integrado, focado nos desfechos da aprendizagem individual e associado ao acompanhamento dos processos educacionais, através de diferentes formas de avaliação, levando-se em consideração os aprendizados técnicos, sociais e as necessidades dos pacientes. O aluno torna-se protagonista do próprio aprendizado (AL-MADI et al., 2018; CHUENJITWONGSA; OLIVER; BULLOCK, 2018). Na literatura, muitas vezes, *competência* tem sido interpretada erroneamente como *performance* (AYN et al., 2017; GRUPPEN; MANGRULKAR; KOLARS, 2012). Enquanto a *performance* é definida como um conjunto de habilidades

específicas desenvolvidas por um profissional, a *competência* em odontologia está relacionada com a capacidade do profissional em integrar conhecimento técnico-científico, características pessoais, atitudes, criatividade, franqueza e habilidades sociais (CHAMBERS, 1994; 1998; ERAUT, 2009; MCMULLAN; ENDACOT; GRAY; JASPER et al., 2003). Sob este aspecto, a *performance* é uma das competências necessárias à prática odontológica (EPSTEIN e HUNDERT, 2002) YIP e SMALES, 2000).

Para se tornar cirurgião-dentista, em uma proposta de atendimento centrado no paciente, o aluno de odontologia deve passar, durante seu processo de ensino-aprendizagem, por três estágios: novato, iniciante e competente (CHAMBERS, 1998). Para que o aluno possa gradativamente avançar entre os estágios de novato a competente é necessário o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e valores requeridos em odontologia. Para isso, estratégias de ensino bem-estruturadas e suporte dos educadores são fundamentais. Como iniciantes, os alunos devem começar já a desenvolver senso crítico, habilidades de tomada de decisão e ser capazes de transferir o conhecimento e a habilidades adquiridos a diferentes contextos (TEN CATE; SNELL; CARRACCIO, 2010). Nesse cenário, um CBC nos cursos de graduação em odontologia deve se basear em evidências científicas, refletindo as necessidades de saúde bucal da população, levando em consideração as diversidades socioeconômicas e culturais. O objetivo do curso deve ser capacitar profissionais que contribuam para melhorias na saúde bucal em suas comunidades (MANOGUE et al., 2011).

Um CBC é influenciado pelo conhecimento e pela experiência do professor, pela estrutura da instituição acadêmica e pelas necessidades dos pacientes e da sociedade, sendo uma proposta diferente da de um currículo tradicional, focado apenas na resolução de tarefas específicas (GRUPPEN; MANGRULKAR; KOLARS, 2012). Além disso, um CBC deve permitir que o aluno tenha participação ativa no seu processo de ensino-aprendizagem e que apresente oportunidades de aprendizagem de forma flexível, levando-se em consideração que os alunos desenvolvem determinadas habilidades em momentos diferentes de sua graduação (COWPE et al., 2010). A implementação do CBC exige a integração de uma variedade de elementos relacionados aos alunos, ao corpo acadêmico, à gestão organizacional, à liderança e aos fatores ambientais externos, descritos na Figura 3 (CHUENJITWONGSA; OLIVER; BULLOCK, 2018; COHEN, 2002; OLIVER et al., 2008).

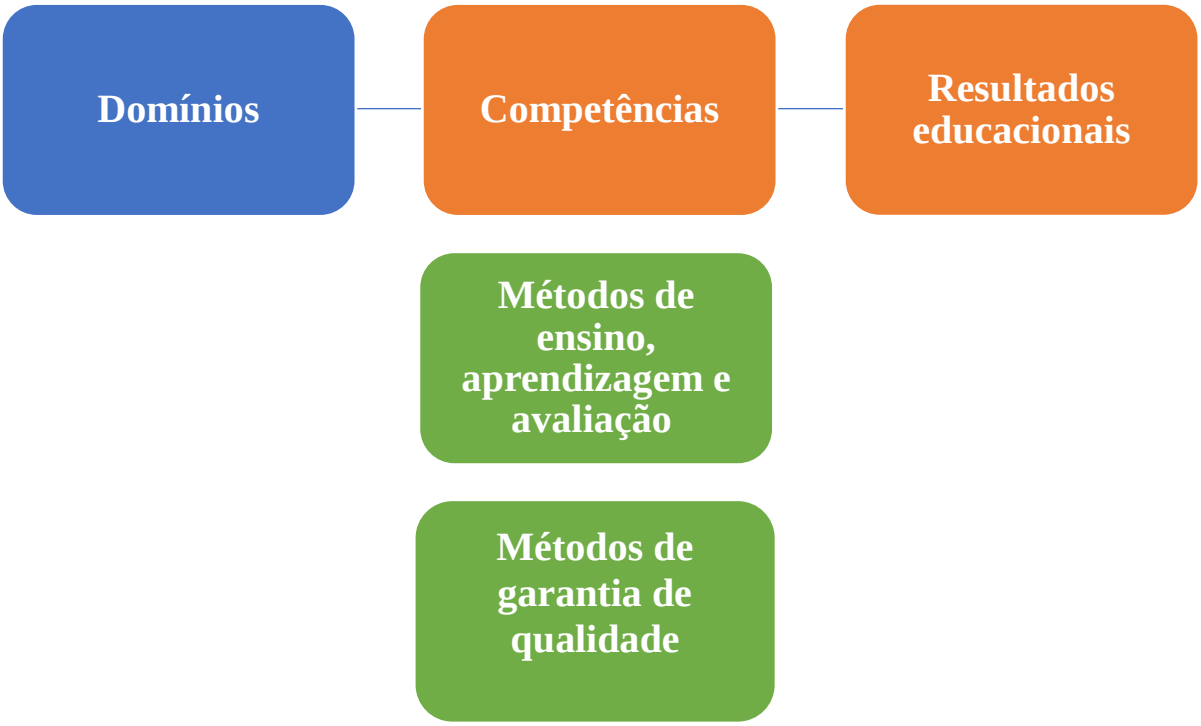
Figura 3 – Componentes de um currículo de graduação em odontologia e suas relações



Fonte: Adaptado de CHUENJITWONGSA; OLIVER; BULLOCK, 2018, f.5

Em relação aos discentes, deve-se considerar um processo de ensino-aprendizagem que seja centrado no aluno e que avalie os resultados de aprendizagem baseados nas competências desenvolvidas. Para esse fim, em 2017, a *Association for Dental Education in Europe* (ADEE) publicou um guia atualizado orientando a implementação de um currículo odontológico voltado ao desenvolvimento de competências dentro de uma proposta de atendimento centrado no paciente, descrito na Figura 4 (FIELD et al., 2017). Segundo esse guia, as competências (*domains*) devem ser desenvolvidas dentro de cada disciplina (*areas of competence*), de maneira integrada com as outras áreas, através do uso de diversos métodos de ensino e avaliação (*methods of teaching, learning & assessment*), levando-se em consideração a garantia da qualidade (*methods of quality assurance*), através da avaliação pessoal, do treinamento e desenvolvimento dos professores, da garantia de políticas e procedimentos atuais, dos *feedbacks* dos alunos e de uma boa infraestrutura, para resultados de aprendizagem (*learning outcomes*) efetivos.

Figura 4 – Estrutura adaptada do processo de ensino-aprendizagem



Fonte: Adaptado de FIELD; COWPE; WALMSLEY, 2017, p. 4

No que se refere ao corpo acadêmico, é fundamental que os profissionais se mantenham atualizados e que pratiquem uma odontologia baseada em evidência. Para isso, programas de capacitação continuada voltados aos profissionais são importantes e constituem fator motivador para educadores de odontologia implementarem novas metodologias de ensino, que se propõem a engajar os alunos e a melhorar os processos de ensino-aprendizagem odontológicos (ZHENG; BENDER; NADERSHAHI, 2017).

O CBC vem sendo adotado em diversas faculdades de odontologia ao redor do mundo e seu impacto positivo na formação profissional tem sido publicado em revistas científicas dedicadas à educação odontológica (AL-MADI et al., 2018; HARDEN e LAIDLAW, 2016). Porém, a melhor maneira de ensinar e avaliar os alunos em um CBC ainda é controversa entre os educadores da área, e depende de fatores internos e externos a cada unidade acadêmica (COWPE et al., 2010; FIELD; COWPE; WALMSLEY, 2017). Como se pode ver, diversas são as metodologias de ensino, baseadas em evidência, que vêm sendo propostas ao ensino odontológico.

Para formar profissionais capazes de exercer uma odontologia baseada em evidências, faz-se necessário utilizar ferramentas educacionais que vão além da intuição de professores e de metodologias didáticas passivas, ferramentas de ensino-aprendizagem que sejam também

baseadas em evidências (MASELLA e THOMPSON, 2004). Nesse contexto, a ADEE publicou um artigo acerca dos métodos contemporâneos de ensino, aprendizagem e avaliação voltados para a graduação de odontologia, que podem ser utilizados de forma combinada, com o objetivo de ajudar os educadores da área odontológica a superar as barreiras do ensino tradicional de odontologia (FIELD; COWPE; WALMSLEY, 2017). Em relação aos métodos de ensino-aprendizagem foram descritos: *productive failure, threshold concepts, teachback, tacit learning, critical reflexion, role-play, exchange programmes, blochain learning, social media, storytelling e fishbowl learning.* Em relação às ferramentas de avaliação foram destacados: *Objective Structured Clinical Examination (OSCE), clinical grading and feedback, reflective diaries/portfolios, longitudinal observation, feedback from patients and other members of dental team, clinical competencies, adaptative assessment, written examinations, oral examinations, spotter tests, workplace-based assessment,* e *case-based discussions.* As descrições de cada método de ensino e avaliação bem como suas aplicações no ensino odontológico estão detalhadas nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1 – Descrição dos métodos de ensino contemporâneos (continua)

Tipos de métodos de ensino contemporâneos	**Descrição**	**Aplicação ao ensino odontológico**
Productive failure (“Aprendendo com a falha”)	Os alunos apresentaram suas próprias soluções antes de receberem instruções diretas adicionais sobre como resolver a proposição. Na maior parte dos casos, os alunos acabam falhando; porém, o fato de terem se esforçado para encontrar a resposta torna o processo de aprendizagem mais profundo.	Manipulação de materiais em treinamento de laboratório para evidenciar a importância de se utilizar as medidas corretas. Previamente: demonstração clínica de uma técnica e deixar os alunos tentarem executar o que foi aprendido na prática; posteriormente: mostrar como deve ser feito.
Threshold concepts (“Conceitos de limite”)	Método cujo objetivo é permitir que o aluno entenda e aplique um conceito fundamental da área de maneira transformadora, irreversível, integrativa e aplicada à solução de problemas.	Apresentar casos diferentes em que um mesmo conceito é aplicado, auxiliando na construção de conceitos. Um exemplo é a utilização de mapas mentais para o aluno relacionar o conceito com fatores relacionados, como no caso de uma doença oral, por exemplo, ou através de analogias.

Tabela 1 – Descrição dos métodos de ensino contemporâneos (conclusão)

Teachback (“Ensinar o que foi aprendido”)	Estimular aos alunos que eles expliquem o que aprenderam em suas próprias palavras.	Esse tipo de método pode ser aplicado a grupos pequenos de discussão, e também voltado à comunicação com os pacientes. Consiste em pedir ao aluno para reproduzir com suas palavras o que entendeu das recomendações dadas pelo profissional.
Tacit learning (“Conhecimento tácito”)	Baseado no ensino de habilidades que não podem ser descritas e que foram adquiridas com a experiência prática. Ensinar mostrando como fazer.	Sugere-se na odontologia que os educadores demonstrem técnicas e procedimentos mostrando como fazê-los na prática.
Critical reflexion (“Reflexão crítica”)	Estimular os alunos a desenvolver raciocínio crítico frente ao conteúdo que está sendo aprendido.	Pode ser aplicado a qualquer conteúdo odontológico visando a instigar os alunos a refletir sobre o que está sendo aprendido, em vez de apenas aceitá-lo como verdade. Esse tipo de método pode ser utilizado na clínica para que o aluno tenha a capacidade de analisar suas condutas e saber como proceder cada vez melhor.
Role-play (“Simulação”)	Ensinar através de simulações.	Desde procedimentos odontológicos em bancadas, até soluções de conflitos interpessoais e na comunicação com o paciente. Na odontologia o uso de simulação é uma excelente estratégia de preparação dos alunos para a vida clínica.
Exchange programmes (“Programas de trocas”)	Promover programas que permitam uma mudança de ambiente.	Estágios em outras realidades, como locais diferentes, auxiliam os alunos a desenvolverem capacidade adaptativa.
Blockchain learning *(“Blockchain na aprendizagem”)*	A tecnologia do *blockchain* vem sendo proposta na área de educação para o armazenamento de todos os registros acerca do aluno durante sua vida acadêmica.	É um método novo que pode ser aplicado em odontologia para o armazenamento de tudo o que foi realizado pelo aluno durante sua graduação. Funciona como um portifólio.
Storytelling (“Contar uma história”)	Ensinar através do ato de contar histórias. Criar uma narração com o conteúdo que se deseja transmitir.	Narração de condutas clínicas e diferentes cenários de atuação. Compartilhamento de experiências e busca de soluções de problemas entre alunos e professores.
Fishbowl learning (“Aprendizagem centrada em discussão”)	Estratégia, centrada no aluno, na qual um grupo discute um determinado tópico, enquanto os demais alunos observam. Posteriormente os grupos trocam de posição e a seguir realiza-se uma discussão sobre o que foi observado.	Pode ser aplicado a qualquer disciplina odontológica, como alternativa ao ensino tópico expositivo. Estimula os alunos a pensarem e a desenvolverem argumentos embasados para suas discussões.

Fonte: Adaptado de FIELD et al., 2017, p. 29

Tabela 2 – Descrição dos métodos de avaliação contemporâneos

Tipos de avaliação de ensino contemporâneos	**Descrição**	**Aplicação ao ensino odontológico**
OSCE (“Objeto estruturado de avaliação clínica”)	É um tipo de ferramenta de avaliação amplamente utilizado para testar habilidades desenvolvidas pelos estudantes.	Divide-se os alunos em estações, que variam de oito a 20, e mede-se a performance do aluno em um determinado período de tempo. É usado em odontologia para avaliar performance clínica e laboratorial, bem como habilidades comunicativas na relação dentista-paciente.
Clinical grading and feedback (“Nota clínica e *feedback*”)	Aplicação de nota e *feedback* imediatamente após uma determinada atividade. Geralmente avalia diferentes tipos de competências.	Procedimento clínico ou laboratorial, facilitando o acompanhamento e o desenvolvimento do aluno ao longo da disciplina.
Reflective diaries/portfolios (“diários reflexivos de aprendizagem”)	Coleção de atividades desenvolvidas pelos alunos que revela, ao longo do tempo, aspectos sobre o seu desenvolvimento, permitindo uma avaliação longitudinal dos estudantes.	Aplicação pode ser clínica e pré-clínica. O aluno pode construir seu portifólio de acordo com as atividades traçadas pelo professor com feedback de desempenho profissional ao final.
Feedback from patients and other members of dental team (“*Feedback* de pacientes e da equipe de trabalho”)	Troca de *feedback* por escrito, fornecido por pacientes e colegas de equipe, para evidenciação de pontos fortes e fracos.	A aplicação desse tipo de f*eedback* à prática clínica pode ajudar os alunos a identificarem onde precisam melhorar. Pode ser feito igualmente na pré-clínica, para o aluno poder julgar outros trabalhos de forma cega desenvolvendo senso crítico ao mesmo tempo em que oferece um *feedback* ao colega.
Clinical competencies (Competências clínicas”)	Avaliação de uma habilidade específica.	Avaliações de procedimentos para evidenciar se o aluno conseguiu desenvolver determinada habilidade, seja ela comportamental ou técnica.
Written examinations (“Prova escrita”)	Avaliar informações adquiridas.	Amplamente utilizado em odontologia, as provas com questões discursivas e de múltipla-escolha são aplicadas em todas as disciplinas como forma de quantificar o que foi aprendido.
Oral examinations (“Prova oral”)	Fazer com que o aluno seja questionado sobre um determinado tópico e questionado por um ou mais avaliadores.	Geralmente aplicado nos anos finais do curso de graduação de odontologia para apresentações de casos clínicos e associação de tópicos.
Spotter tests (“Teste do observador”)	Voltado para testar conhecimentos práticos através da identificação de tópicos observados.	Utilizado em disciplinas de anatomia e histologia para identificação de estruturas.
Workplace-based assessment (“Avaliação baseada no espaço de trabalho”)	Aplicado à avaliação de desempenho na prática clínica, o método classifica de acordo com o que é feito no ambiente clínico.	Avaliações clínicas diárias com reporte do que foi evidenciado na clínica e com base em competências fundamentais pré-determinadas.
Case-based discussions (“Discussão baseada em casos”)	Discussão de diagnóstico e plano de tratamento junto ao professor.	Aplicado a clínicas odontológicas para avaliar a capacidade de integração do conteúdo pelo aluno.

Fonte: Adaptado de FIELD; COWPE; WALMSLEY, 2017, p. 33

Outro método de ensino utilizado por educadores de odontologia é o *problem-based learning* (PBL), traduzido como metodologia baseada na resolução de problemas. Nesse tipo de aprendizagem, além de desenvolverem pensamento crítico sobre um tópico, os alunos são treinados a trabalhar habilidades de comunicação e transferência de aprendizagem do que fora aprendido na teoria para a prática (PROSSER e SZE, 2014). Os alunos são divididos em grupos de discussão para apresentar e debater casos clínicos. Na odontologia, uma revisão sistemática concluiu que o uso do PBL melhorou o desempenho dos alunos em situações clínicas e foi percebido como um método eficaz de preparação pelo alunos, sendo uma proposta engajadora e eficiente (BASSIR et al., 2014).

Além de considerações sobre os aspectos internos dos processos de ensino-aprendizado em odontologia, como elaboração do currículo, formulação do plano de ensino, seleção dos métodos ensino-aprendizagem e avaliações, a *American Dental Education Association Commission on Change and Innovation in Dental Education* (ADEA CCI 2.0) ressaltou cinco fatores externos que influenciam o processo de ensino-aprendizagem em odontologia (PALATTA et al., 2017). Um dos domínios salientados no documento foi a tecnologia, que vem provocando mudanças, em um ritmo acelerado, em diversas esferas da sociedade, inclusive no sistema educacional odontológico. O surgimento da tecnologia permitiu a implementação de novas ferramentas de ensino, bem como métodos inovadores no processo de ensino-aprendizagem em odontologia, diferentemente da práxis do ensino tradicional, que não utiliza tecnologias no processo educacional dos alunos (SCHONWETTER et al., 2010; ZHENG et al., 2017).

1.1.6 Processo de avaliação

A avaliação dos processos de ensino-aprendizagem de um programa corresponde à coleta e à análise, de forma sistemática, de informações relacionadas ao desenho, à implementação e aos resultados visando monitorar e melhorar a qualidade e a eficácia do programa (ACGME, 2018). Essa avaliação permite identificar estratégias educacionais positivas e negativas, possibilitando educadores a adquirirem conhecimentos úteis para o desenvolvimento contínuo de seus programas (FRYE e HEMMER, 2012). Em um cenário no qual novas competências curriculares têm sido requisitadas por diretrizes curriculares e novas ferramentas e métodos de ensino têm sido implementados, avaliações sobre o processo de

ensino-aprendizagem tornam-se necessárias (PRASLOVA, 2010). Para atender a essa demanda, diferentes instrumentos foram desenvolvidos e aplicados para avaliar processos de ensino-aprendizagem, sendo o modelo Kirkpatrick um dos mais utilizados (PAULL; WHITSED; GIRARDI, 2016).

O modelo de avaliação de aprendizagem Kirkpatrick foi proposto em 1959 por Donald Kirkpatrick para treinamentos corporativos com o objetivo de gerar resultados mensuráveis e claramente definidos para uma compreensão mais eficaz de uma determinada aplicação educacional (KIRKPATRICK, 2014). Ao longo dos anos, o modelo foi adaptado para avaliar processos educacionais em aulas, cursos e currículos no ensino superior. Embora ao longo do tempo adaptações tenham sido feitas devido às mudanças no cenário educacional, o modelo é composto pelos mesmos quatro níveis originais: reação, aprendizagem, comportamento e resultados (Tabela 3) (FRYE e HEMMER, 2012; KIRKPATRICK, 2014; MOREAU, 2017; PRASLOVA, 2010). Esses níveis permitem uma avalição dinâmica do processo, e enfatizam que, para uma análise efetiva do processo de ensino-aprendizagem, é necessário se investigar, além do ganho de conhecimento, a percepção dos estudantes frente a sua aprendizagem e as mudanças de comportamento durante o processo.

No campo da odontologia educacional, esse tipo de modelo é amplamente utilizado para avaliar a eficácia dos processos de ensino-aprendizagem, inclusive sendo empregado em trabalhos de revisão sistemática publicados pelo grupo da *Best Evidence in Medical Education* (BEME) (GIANONI-CAPENAKAS et al., 2019; HENDRICSON, 2012; NAGENDRABABU et al., 2019).

Tabela 3 - Níveis de avaliação

Nível	**Descrição**
Reação	Mensura a percepção dos alunos em relação ao processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração satisfação, engajamento e relevância.
Aprendizagem	Mensura aquisição de conhecimento, habilidades, atitudes, confiança e comprometimento com o objetivo de avaliar se o aluno realmente aprendeu o que foi ensinado.
Comportamento	Mensura uma mudança no comportamento a fim de se avaliar se o que foi aprendido está sendo aplicado na prática. O comportamento está associado a uma avaliação longitudinal, muitas vezes relacionado à performance.
Resultados	Mensura os resultados de acordo com os objetivos previamente traçados. Denominado de “resultados obtidos esperados” (ROE).

Fonte: Adaptado de Kirkpatrick; Kirkpatrick, 2014, p. 115

1.2 **Tecnologia educacional em odontologia**

1.2.1 Definição

Muitas terminologias ao longo do tempo têm sido utilizadas para descrever a integração entre educação e tecnologia, gerando confusões entre os educadores (DEXTER e DORNAN, 2010; DUNN e KENNEDY, 2019). Para minimizar essa questão a *Higher Education Academy* (HEA), utiliza o termo *Technology enhanced learning*, traduzido para a língua portuguesa como tecnologia educacional (TE), para descrever a incorporação de tecnologias da informação e comunicação (TICs) nos processos de ensino-aprendizagem, sendo um conceito que engloba *e-learning, educational technology, instructional technology, web-based learning, online learning* e *mobile learning* (GOODYEAR e RETALIS, 2010; SANG e HOWELL, 2015; SCOTT; BAUR; BARRETT, 2017).

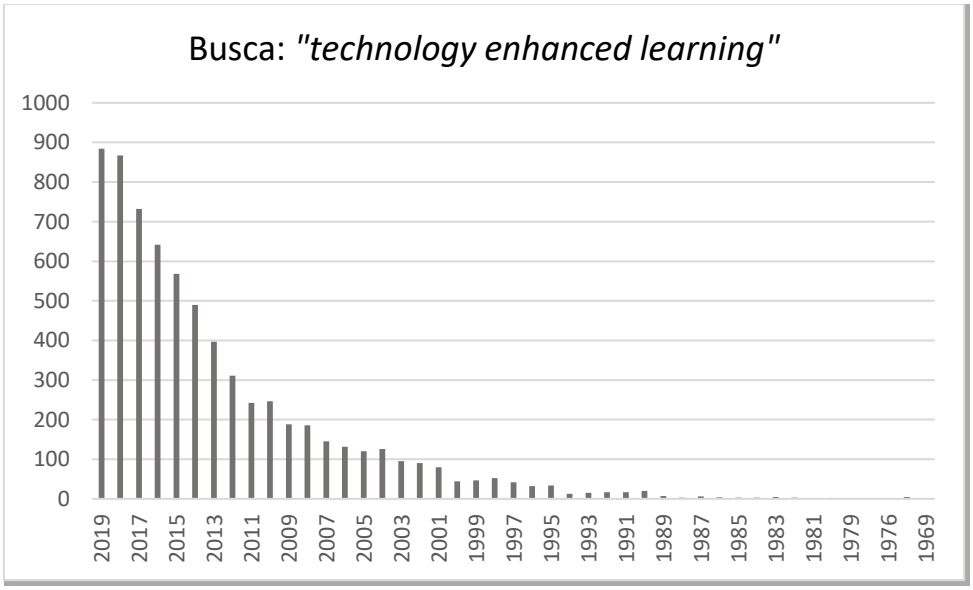
1.2.2 Breve histórico

O surgimento de tecnologias digitais possibilitou o desenvolvimento da quarta revolução industrial, na qual as tecnologias dinamizam processos em diversos segmentos, incluindo o setor educacional (SÄLJÖ, 2010; SCHWAB, 2017). Entre os diversos tipos de tecnologias digitais, o uso da TE é parte do contexto de educação 4.0, cuja filosofia se baseia no *learning by doing*, para se atingir resultados educacionais efetivos e profissionais capacitados a atuar em um cenário em constante mudança (PICKERING e SWINNERTON, 2019; JONES et al., 2019).

A implementação da TE permitiu amplo acesso a informações baseadas em evidência, superação das barreiras de tempo-espaço, capacitação continuada, maiores possibilidades de comunicação entre aluno e professor, criação de conteúdos educacionais mais interativos, maior protagonismo do aluno em relação ao seu aprendizado, facilidade de armazenamento de informações, novos métodos de ensino-aprendizagem, novas maneiras de se aplicar metodologias ativas e novas formas de avaliação (GOH, 2016; KIRKWOOD, 2006; NICOLL et al., 2018; SHARMA; JOHNSON; HO, 2016). Adicionalmente a essas razões, a aplicação

de TE no ensino superior é uma alternativa de mudança de paradigma para o modelo de educação vigente, sendo associada a um currículo baseado no desenvolvimento de competências. Entretanto, para sua implementação no ensino superior fatores relacionados a capacitação docente no uso das TICs, a recursos financeiros, a infraestrutura e a percepção dos alunos no processo de aprendizagem são essenciais (DANIELA et al., 2018). Na área de educação em saúde, dados extraídos do PubMed (PUBMED, 2019) mostram que TE é um assunto pesquisado desde 1969; entretanto, mais da metade dos estudos relacionados a TE foram publicados nos últimos quatro anos, o que demonstra um aumento de interesse sobre o assunto (Figura 5).

Figura 5 – Resultados da busca utilizando a palavra-chave tecnologia educacional em inglês



Fonte:PubMed, 2019

Em odontologia, os primeiros relatos sobre TE foram publicados na década de 70 (GASTON, 1971; SOKOLOW e BARBER, 1971) e seu uso tem sido proposto, desde então, na formação de novos cirurgiões-dentistas, com objetivo de aumentar o engajamento dos alunos em seus processos de aprendizagem e possibilitar o desenvolvimento de diferentes formas de se ensinar e avaliar competências fundamentais para o atendimento odontológico dos dias de hoje (BEEBE; GURENLIAN; ROGO, 2014; WALMSLEY, 2018). Uma percepção positiva tem sido observada com a implementação da TE em diferentes lugares do mundo, sendo uma ferramenta considerada engajadora no processo educativo odontológico (ASIRY, 2017;

BARBOSA et al., 2018; COX et al., 2016; MOHAMED et al., 2011; WARMLING; AMANTE; MELLO, 2014). Em relação ao desenvolvimento de competências, a TE pode ser aplicada de diversas maneiras na educação odontológica: espaços interativos de aprendizagem, objetos de aprendizagem para entrega de conteúdos, ferramentas de avaliação e métodos de ensino (AREVALO et al., 2013; RIA et al., 2018; TANTAWI; KASHLAN; SAEED, 2013; VARTHIS e ANDERSON, 2018).

A implementação da TE no ensino odontológico depende de diversos fatores e exige a superação de desafios (ROGERS, 2003; STEIN et al., 2014). Cooper (2019) ressaltou que o alinhamento dos objetivos de aprendizagem, seleção do que deve ser incluído e removido do currículo, dualidade entre analógico e digital, capacitação da equipe acadêmica, rapidez com que uma tecnologia torna-se obsoleta e custo-benefício são alguns desses desafios a serem enfrentados. Além disso, o autor enfatizou que educadores da área odontológica devem mensurar o impacto da TE nos resultados educacionais de seus alunos para avaliar sua real eficácia (COOPER, 2019). Nesse contexto, em 2019, um dos temas debatidos e avaliados na conferência europeia anual de educação em odontologia, maior evento de pesquisa da área, organizada pela ADEE, foi relacionado ao uso da tecnologia educacional (ADEE, 2019).

1.3 O processo de ensino-aprendizagem e a tecnologia educacional em periodontia

O rápido desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas permitiu novos conhecimentos sobre doença periodontal, peri-implantar e associações sistêmicas, reformulando conceito, formas de diagnóstico e tratamento na periodontia, impondo novos desafios na formação profissional e enfatizando a necessidade de capacitação continuada (MATTHEOS et al., 2010; SANZ; MEYLE, 2010; VARTHIS; ANDERSON, 2018).

Devido a essas mudanças no âmbito odontológico, um currículo baseado em competências foi proposto para o ensino da periodontia na graduação, de acordo com as competências descritas no primeiro guia publicado pela ADEE, sintetizado na Tabela 4 (SANZ e MEYLE, 2010). Segundo tal literatura, os novos cirurgiões-dentistas devem demonstrar competências e habilidades para iniciar sua prática de forma independente e não supervisionada para prevenir, diagnosticar e tratar doenças periodontais dentro desse novo conceito, sabendo encaminhar casos mais complexos ao especialista.

Tabela 4 – CBC em periodontia

Competência	**Aplicação na Periodontia**
Profissionalismo	- Demonstrar comportamento profissional e respeito aos membros da equipe odontológica, atuando na supervisão de procedimentos periodontais realizados por técnicas de saúde bucal (TSB); - Buscar conhecimento profissional contínuo; - Considerar biossegurança e gestão de riscos diante de procedimentos mais invasivos; - Ter total domínio sobre os riscos do uso de radiação e resistência antibacteriana, utilizando esses recursos com parcimônia; - Registrar de forma apropriada o histórico do paciente para realizar acompanhamentos efetivos.
Comunicação e relações interpessoais	- Estabelecer uma boa relação dentista-paciente é fundamental para o sucesso do tratamento periodontal, já que os resultados dependem da adesão do paciente, tanto em procedimentos de prevenção quanto de tratamento; - Identificar as expectativas do paciente; - Motivar pacientes a abandonarem hábitos nocivos como o fumo.
Pensamento crítico	- Utilizar evidências científicas na prática periodontal; - Relacionar conhecimentos de anatomia, fisiologia, bioquímica e imunologia; - Possuir conhecimento sobre biofilme: estrutura, composição, patogenia periodontal e peri-implantar; - Possuir conhecimento de Etiologia e patogênese de doenças periodontais, peri-implantares, halitose, infecções periodontais, associações da doença periodontal com outras doenças sistêmicas, efeito das cargas oclusais nos tecidos periodontais e peri-implantares.
Promoção de saúde	- Ser capaz de aplicar princípios de promoção de saúde e prevenção de doenças, avaliando o contexto do paciente e relacionando-o a outras áreas como nutrição, saúde sistêmica e medicamentos que podem estar associados ou impactar o tratamento periodontal; - Conhecer a prevalência de doenças periodontais, doenças relacionadas a implantes e fatores que contribuem para a saúde periodontal / peri-implantar.
Atendimento centrado no paciente	- Levar em consideração condições financeiras, fatores ambientais do paciente para a melhor opção de tratamento periodontal de acordo com o caso específico; - Proceder à decisão de tratamento compartilhada com o paciente; - Reconhecer o comportamento do paciente e como o estilo de vida está afetando problemas periodontais.

Fonte: Adaptado de: SANZ; MEYLE, 2010, p.30

Com o objetivo de avaliar o que fora proposto por Sanz e Meyle (2010), pesquisadores concluíram que o CBC possibilitou o reconhecimento de competências essenciais que não estavam sendo ministradas na disciplina de periodontia, permitindo uma reformulação que levou à melhora na qualidade da educação em periodontia na universidade (SCHOONHEIM-KLEIN; ONG; LOOS, 2016). Além disso, os autores sugeriram a aplicação e a avaliação desse modelo em outras disciplinas odontológicas. Corroborando com esse achado, outra publicação concluiu que o CBC, em disciplinas de odontologia, promove uma base de

conhecimentos sólidos, transformando alunos em clínicos independentes, além de oferecer suporte para o desenvolvimento de professores clínicos (FRIEDLANDER; MELDRUM; LYONS, 2019).

Para a implementação de um CBC em periodontia, deve-se também levar em consideração as formas de entrega e de avaliação desse conteúdo, incluindo o uso de tecnologia educacional (FALK-NILSSON et al., 2002; SANZ e MEYLE, 2010). O primeiro relato do uso da tecnologia educacional na periodontia ocorreu no final da década de 80 e, desde então, pesquisadores e educadores da área buscam maneiras de aplicar a tecnologia na educação de periodontia, seja na graduação ou em programas de educação continuada, com o objetivo de melhorar a capacitação dos futuros profissionais (FAKHRY et al., 2007; KOOLE et al., 2012; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; MATTHEOS et al., 2010; RATKA-KRUGER et al., 2018; TANI BOTTICELLI et al., 2005). Porém, embora o uso de tecnologia educacional venha sendo proposto como uma estratégia de inovação nos processos de ensino e aprendizagem em periodontia, inclusive em um CBC, resultados relacionados à efetividade da tecnologia educacional comparados aos métodos de ensino tradicional na periodontia são contrastantes.

2 OBJETIVO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia da tecnologia educacional em melhorar os resultados educacionais relacionados aos processos de ensino-aprendizagem na disciplina de periodontia, quando comparada aos métodos de ensino tradicionais, utilizando o modelo Kirkpatrick.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Desenho do estudo

Foi realizada uma revisão sistemática de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA) e do Guia para Revisões Sistemáticas em Pesquisa Odontológica (COPLE-MAIA e ANTONIO, 2012). O PRISMA consiste em um *checklist* composto por vinte e sete itens que devem estar presentes em uma revisão sistemática (PRISMA, 2019). O *checklist* referente a essa revisão sistemática está descrito no Anexo A.

3.2 Definição da pergunta de pesquisa

Para a elaboração da pergunta de pesquisa foi utilizada a estratégia PICO, com o objetivo de obter um resultado abrangente, com a menor possibilidade de viés de seleção. Nessa estratégia, cada letra corresponde a um componente da questão: P (população ou paciente) define quais serão as características dos sujeitos da pesquisa a ser investigada ou a situação clínica; I (intervenção) refere-se ao que será aplicado dentro de uma determinada população; C (comparação ou controle) corresponde ao que foi definido como grupo de comparação ou controle e O (desfecho) está relacionado à resposta que se deseja encontrar (BRASIL, 2012 ; COPLE-MAIA e ANTONIO, 2012). Nesse estudo, método de ensino tradicional foi definido como qualquer tipo de metodologia de ensino que não aplicou tecnologia durante os processos de ensino e aprendizagem de periodontia, sendo um sinônimo de aula convencional. A definição foi aplicada quando os estudos foram avaliados para manter a consistência e a confiabilidade

Nesse contexto, a pergunta de pesquisa dessa revisão sistemática foi: “O uso da tecnologia educacional, quando comparada aos métodos tradicionais, é mais eficaz no processo de ensino e aprendizagem na área de periodontia?”

3.3 **Critérios de inclusão**

A aplicação da estratégia PICO para a formulação da pergunta facilitou a definição dos critérios de inclusão a serem utilizados nessa revisão sistemática, compreendendo: área de periodontia composta de alunos de graduação e pós-graduação, dentistas generalistas, especialistas em periodontia e/ou professores universitários de periodontia (P = população); TE (I = intervenção) comparada aos métodos de ensino tradicional (C = Comparação) na melhora dos processo de ensino aprendizagem (O= desfecho).

Não foi realizada nenhuma restrição em relação a idioma ou a ano de publicação. Além disso, foram utilizados como critério de inclusão estudos do tipo controlado randomizado (RCTs) e *crossover* na área de educação em periodontia, com o objetivo de selecionar os artigos de maior evidência científica. Revisões, cartas para o editor, conferências, opiniões e publicações editoriais foram excluídas.

3.4 **Estratégia de busca**

A estratégia de busca foi realizada juntamente com uma profissional da informação da *Griffith University* utilizando descritores MeSH, DeCS e descritores não controlados. A seleção baseou-se na estratégia PICO da pergunta englobando termos referentes aos componentes P, I, O. A conexão entre os termos foi estabelecida pelos operadores booleanos AND e OR.

Após a definição da estratégia de busca, foi realizada a busca final em seis bases de dados: MedLine e PsycINFO via OVID, ERIC via ProQUEST, Scopus, EMBASE e Web of Science e o resultado de cada estratégia encontra-se descrito na Tabela 5. Essas bases de dados foram escolhidas devido à alta relevância nas áreas biomédicas e de educação.

Tabela 5 – Estratégia de busca em cada base de dados

Database	Keywords and Search Truncation
MedLine (n= 314) **ovidsp.tx.ovid.com** **PsycINFO (n = 78)** **ovidsp.tx.ovid.com**	(periodo* OR gingiv*) AND (learn* OR education OR teach* OR train* OR instruct* OR student* OR skill* OR performance OR perception) AND ("social network*" OR software OR computer* OR web* OR e-learning OR computer-aided OR "computational intelligence" OR program* OR blended OR machine OR online OR technology OR simulation OR "artificial intelligence" OR "virtual reality" OR "mobile phone" OR "cell phone" OR "social media" OR email OR facebook OR twitter OR "learning management system" OR blog*)
ERIC (n= 14) **proquest.com**	(periodo* OR gingiv*) AND (learn* OR education OR teach* OR train* OR instruct* OR student* OR skill* OR performance OR perception) AND ("social network*" OR software OR computer* OR web* OR e-learning OR computer-aided OR "computational intelligence" OR program* OR blended OR machine OR online OR technology OR simulation OR "artificial intelligence" OR "virtual reality" OR "mobile phone" OR "cell phone" OR "social media" OR email OR facebook OR twitter OR "learning management system" OR blog*)
Scopus (n= 978) **scopus.com**	(TITLE-ABS-KEY (*periodo** OR *gingiv**)) AND (TITLE-ABS-KEY (*learn** OR *education* OR *teach** OR *train** OR *instruct** OR *student** OR *skill** OR *performance* OR *perception*)) AND ((TITLE-ABS-KEY (*"social network*"* OR software OR computer* OR web* OR *e-learning* OR *computer-aided* OR *"computational intelligence"* OR *program** OR *blended* OR *machine* OR *online*)) OR (TITLE-ABS-KEY (*technology* OR *simulation* OR *"artificial intelligence"* OR *"virtual reality"* OR *"mobile phone"* OR *"cell phone"* OR *"social media"* OR *email* OR *facebook* OR *twitter* OR *"learning management system"* OR *blog**)))
EMBASE (n= 169) **embase.com**	(periodo* OR gingiv*) AND (learn* OR education OR teach* OR train* OR instruct* OR student* OR skill* OR performance OR perception) AND ('social network*' OR software OR computer* OR web* OR 'e learning' OR 'computer aided' OR 'computational intelligence' OR program* OR blended OR machine OR online OR technology OR simulation OR 'artificial intelligence' OR 'virtual reality' OR 'mobile phone' OR 'cell phone' OR 'social media' OR email OR facebook OR twitter OR 'learning management system' OR blog*)
Web of Science (n=535) ***webofknowledge.com***	TOPIC: (periodo* OR gingiv*) AND TOPIC: (learn* OR education OR teach* OR train* OR instruct* OR student* OR skill* OR performance OR perception) AND TOPIC: ("social network*" OR software OR computer* OR web* OR e-learning OR computer-aided OR "computational intelligence" OR program* OR blended OR machine OR online OR technology OR simulation OR "artificial intelligence" OR "virtual reality" OR "mobile phone" OR "cell phone" OR "social media" OR email OR facebook OR twitter OR "learning management system" OR blog*)

Fonte: A autora, 2019.

Para gerenciar as referências e remover artigos em duplicata foi utilizado o programa de computador EndNote (Clarivate Analytics, PA, USA) (ENDNOTE). Além da busca nas bases de dados supracitadas, foi realizada uma busca manual nas três revistas científicas de maior fator de impacto relacionadas a educação odontológica, utilizando os descritores *"dental education"* and "*periodontics"* de forma isolada e em combinação.

3.5 **Extração dos dados**

Os artigos foram identificados e selecionados de modo independente por dois autores (MB, JM). Na primeira etapa, os artigos incluídos foram avaliados por título e posteriormente por resumo. Na segunda etapa, os artigos remanescentes foram lidos na íntegra e em seguida os estudos finais foram selecionados. Os caso de discordância foram resolvidos por um terceiro autor (CMF) e, em casos de falta de informação nos estudos incluídos, entrou-se em contato por e-mail com os autores.

Após o processo de seleção, os dados extraídos foram agrupados em uma tabela, com o objetivo de facilitar a análise comparativa entre os estudos. Foram extraídas as seguintes informações: primeiro autor, ano de publicação, país no qual o estudo foi conduzido, tamanho da amostra, desenho do estudo, participantes e tipo de tecnologia educacional utilizada. Como o mesmo objetivo, os resultados de aprendizagem também foram agrupados em uma tabela descritiva.

3.6 **Avaliação da qualidade dos estudos**

Para avaliar a qualidade dos estudos foi utilizado o *Cochrane Risk of Bias tool for randomized controlled trials* atualizado em 2019 (RoB 2.0) (COCHRANE, 2019). Os estudos incluídos na revisão foram classificados como de *baixo risco de viés*, *risco moderado de viés* ou *alto risco de viés*. Para isso, foram analisados os seguinte domínios: processo de randomização, desvios da intervenção pretendida, falta de informações nos resultados, medição dos resultados e descrição do desfecho. Ao final da classificação de cada domínio, gerou-se uma classificação geral para cada estudo. Os artigos qualificados como de *baixo risco de viés* apresentaram uma classificação de *baixo risco de viés* em todos os domínios avaliados. Já quando os artigos apresentaram pelo menos um domínio com *risco moderado de viés*, ele foi qualificado como de *risco moderado de viés* e, se pelo menos um dos domínios apresentou uma classificação com *alto risco de viés*, o artigo teve como qualificação geral *alto risco de viés*.

3.7 **Análise e interpretação dos dados**

O modelo Kirkpatrick foi utilizado para avaliar os resultados educacionais decorrentes da implementação da TE comparada com os métodos de ensino tradicional na periodontia. Nessa revisão sistemática, a avaliação dos quatro níveis se baseou em: nível um (reação) medidas das reações dos alunos; nível 2 (aprendizagem) medidas em ganho de conhecimento e/ou retenção dos alunos; nível 3 (comportamento) medidas da performance clínica e/ou laboratorial; nível 4 (resultados) medida do retorno de expectativa dos autores relacionadas à intervenção.

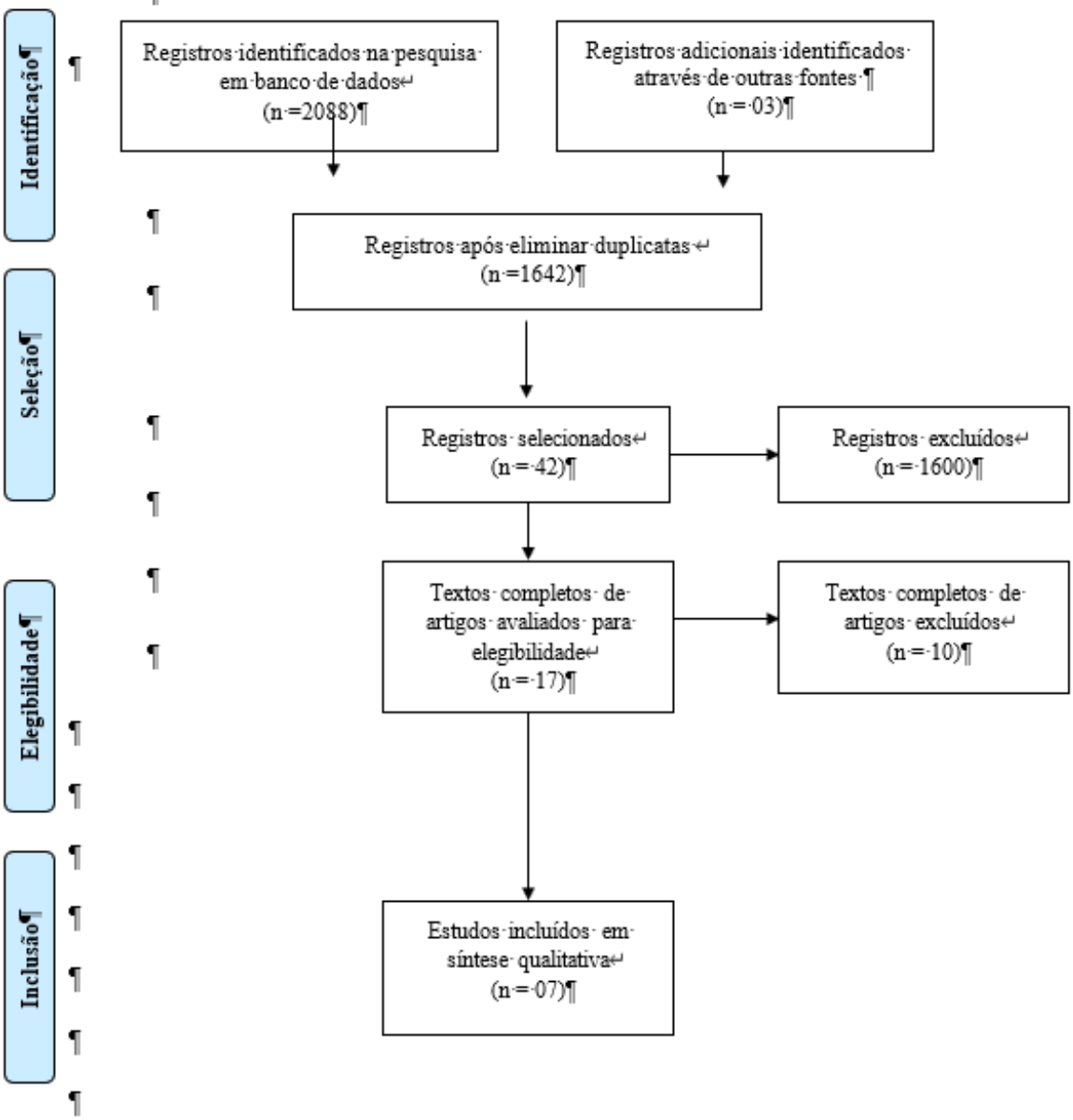
4 RESULTADOS

4.1 Resultados da busca sistemática

A estratégia de busca identificou um total 2,088 artigos nas seis bases de dados utilizadas e mais três artigos encontrados na busca manual. Esses resultados foram exportados para o programa EndNote e foram criadas pastas-arquivo referentes a cada base de dados. Além desses artigos, outros três foram incluídos, provenientes da busca manual. Após a exportação dos dados foi utilizada a ferramenta de “remoção de duplicatas” disponível no programa EndNote, obtendo um total de 1,642 artigos para serem avaliados.

Inicialmente, foi realizada uma avaliação por título, resultando em quarenta e dois artigos. Em seguida, conduziu-se a seleção por resumo, resultando na inclusão de dezessete artigos para serem lidos na íntegra. Após a leitura desses artigos, foram selecionados sete, de acordo com os critérios de inclusão previamente estabelecidos (Figura 6) e as razões para a exclusão dos artigos na última etapa de seleção encontram-se na Tabela 6.

Figura 6 – Diagrama da estratégia de busca baseado no PRISMA



Fonte: Adaptado de: PRISMA CHECKLIST, 2019

Tabela 6 – Artigos excluídos e razões para a exclusão

Artigos	Razões para a exclusão
Botticelli AT, Janda MS, Botticelli D, Mattheos N. The Effectiveness of Video Support in the Teaching of Manual Skills Related to Initial Periodontal Therapy Tested on Phantoms. International journal of computerized dentistry 2005:8:117-127.	4
Brown LF, KA, Spencer AJ. Evaluation of a continuing education intervention Periodontics in General Practice. Community dentistry and oral epidemiology 1994:22(6): 441-447.	1
Inquimbert C, Tramini P, Romieu O, Giraudeau N. Pedagogical Evaluation of Digital Technology to Enhance Dental Student Learning. European journal of dentistry 2019:13(1):53-7.	3
Koole S, De Wever B, Aper L, et al. Using online periodontal case-based discussions to synchronize theoretical and clinical undergraduate dental education. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2012:16(1): 52-58.	2
Koole S, Vervaeke S, Cosyn J, De Bruyn H. Exploring the relation between online case-based discussions and learning outcomes in dental education. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2014:78(11): 1552-1557.	2
Mattheos N, Nattestad A, Schittek M, Attström R. A virtual classroom for undergraduate periodontology: a pilot study. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2001: 5(4): 139-147.	2
Mattheos N, Nattestad A, Christersson C, et al. The effects of an interactive software application on the self-assessment ability of dental students. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2004:8(3)97-104.	4
Mattheos N, Schoonheim-Klein M, Walmsley AD, Chapple IL. Innovative educational methods and technologies applicable to continuing professional development in periodontology. European journal of dental education: official journal of the Association for Dental Education in Europe 2010:14 Suppl 1:43-52.	5
Rich SK, Keim RG, Shuler CF. Problem-based learning versus a traditional educational methodology: a comparison of preclinical and clinical periodontics performance. Journal of Dental Education 2005:69(6): 649-662.	1
Seo C, Cho AR, Park JC, et al. Dental students' learning attitudes and perceptions of YouTube as a lecture video hosting platform in a flipped classroom in Korea. Journal of educational evaluation for health professions 2018:15.	2

Nota: 1 = não aplicou TE; 2 = ausência de grupo controle; 3 = não aplicado em Periodontia; 4 = grupo controle não era métodos tradicionais de ensino; 5 = não era do tipo estudo controlado randomizado ou *crossover*

4.2 **Classificação dos estudos**

Entre os artigos incluídos, cinco foram classificados como de *moderado risco de viés* devido a inadequações ou à falta de informação no processo de randomização (BISSELL et al., 2003; LEE e KIM, 2018; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014). Em relação à mensuração dos resultados, um artigo apresentou inadequações quanto à escolha da ferramenta de medida para o desfecho, e por isso foi classificado como tendo um *alto risco de viés* (SCHITTEK et al., 2004). Dentre os sete estudos, apenas um foi classificado como tendo um *baixo risco de viés* (PRABHU et al., 2019). O resultado geral dos riscos de viés dos artigos incluídos está descrito na Figura 7.

Figura 7 – Resumo do risco de viés dos artigos incluídos

Fonte: Adaptado de: Risk of Bias 2.0 Cochrane, 2019

4.3 **Características dos estudos incluídos**

Os estudos incluídos nessa revisão sistemática foram conduzidos na Inglaterra (BISSELL; MCKERLIE; KINANE; MCHUGH, 2003; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987), nos Estados Unidos (LEE e KIM, 2018; PRABHU et al., 2019), na Suécia (MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; SCHITTEK et al., 2004) e nas Bahamas (RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014), entre os anos de 1987 e 2019, e publicados em revistas científicas odontológicas ou médicas revisadas por pares. Embora não se tenha utilizado qualquer limitação de idioma como critério de inclusão, todos os artigos foram publicados em língua inglesa. As características dos artigos incluídos encontram-se descritas na Tabela 7.

No que se refere à amostra, o tamanho variou entre vinte e dois e 132 participantes, todos alunos de graduação em odontologia, cursando os três primeiros anos do curso e, em relação ao desenho de estudo, a maioria dos artigos incluídos nessa revisão sistemática eram RCTs (71.4%).

Ao avaliar os tipos de TE utilizadas para melhorar os processos educacionais em periodontia, observou-se que as ferramentas aplicadas pelos autores foram vídeos demonstrativos (Vi), programas de computador (Pc), videoconferências (Vc) e simulador de paciente virtual (Pv). Entre os artigos incluídos, três investigaram a eficácia das TE voltadas ao ensino-aprendizagem de diagnóstico e tratamento periodontal (LEE e KIM, 2018; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; SCHITTEK et al., 2004) e quatro investigaram a eficácia das TE voltadas ao ensino-aprendizagem do exame clínico periodontal (sondagem) (BISSELL et al., 2003; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; PRABHU et al., 2019; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014).

Tabela 7 – Características dos estudos incluídos

Primeiro autor	**Ano de publicação**	**País em que o estudo foi conduzido**	**Tamanho da amostra (N)**	**Tipo de estudo**	**Participantes**	**TE utilizada**
Levine	1987	Inglaterra	60	*Crossover*	1^0 ano de graduação	Pc
Bissell	2003	Inglaterra	61	RCTs	3^0 ano de graduação	Pc
Mattheos	2003	Suécia	39	RCTs	2^0 ano de graduação	Vc
Schittek	2004	Suécia	39	RCTs	2^0 ano de graduação	Pv
Ramlogan	2013	Bahamas	35	*Crossover*	2^0 ano de graduação	Vi
Lee	2018	Estados Unidos	132	RCTs	2^0 ano de graduação	Vi e PPP
Prabhu	2019	Estados Unidos	22	RCTs	2^0 ano de graduação	Vi

Nota: RCTs = estudo controlado randomizado; PPP = apresentação power point; Pc = programas de computador; Pv = simulador de paciente virtual; Vc = videoconferências;

Fonte: A autora, 2019.

4.4 **Efetividade das TE de acordo com os níveis do modelo de avaliação Kirkpatrick**

Para avaliar a efetividade da TE nos resultados educacionais de cada estudo, analisaram-se os quatro níveis do modelo Kirkpatrick (Tabela 8). O nível 1 (reação) foi mensurado em seis dos sete estudos incluídos e os dados foram coletados através do uso de questionários. Diferentes reações como percepção, atitude, satisfação e aceitação dos alunos sobre o uso das TE no seu processo de aprendizagem foram investigadas, tendo resultados positivos em todos os estudos que avaliaram esse nível (BISSELL et al., 2003; LEE e KIM, 2018; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; PRABHU et al., 2019; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014). Entretanto, dois desses estudos, ao indagarem a preferência dos alunos entre os método de ensino aplicados,

mostraram que os alunos preferiam uma combinação entre o uso das TE com os métodos de ensino tradicional (LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003) .

Tabela 8 – Resultados educacionais de acordo com os níveis Kirkpatrick (continua)

Primeiro autor, ano	**Tecnologia educacional**	**Resultados educacionais**			
		Reação	Aprendizagem	Comportamento	Resultados
Levine, 1987	**Pc**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por teste de múltipla-escolha após a intervenção	NM	AAC pode ser importante para suprir alguns aspectos de ensino, permitindo que o professor ensine os alunos individualmente
Bissell, 2003	**Pc**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por prova escrita e prova prática	Confiança avaliada através de um pré e pós-teste de *log* de confiança após teste prático	AAC pode ser uma ferramenta ideal para revisão de conceitos e deve ser aplicada em conjunto com atividades práticas
Mattheos, 2003	**Vc**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por autoavaliação, avaliação escrita, discussão e *feedback*	NM	Vc pode facilitar a realização de exames complexos e interativos, porém, os alunos preferem avaliações em sala de aula
Schittek, 2004	**Pv**	NM	Ganho de conhecimento avaliado por prova prática, através dos seguintes critérios: tempo com o paciente e quantidade de perguntas utilizadas	Escala de performance de 6-pontos	Sugere-se que o uso de Pv seja utilizado em adição a métodos de ensino tradicional no ensino de diagnóstico e de planejamento de doenças periodontais

Tabela 8 – Resultados educacionais de acordo com os níveis Kirkpatrick (conclusão)

Ramlogan, 2013	**Vi**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por pré e pós-prova escrita	*Checklist* de competência	Vi não deve ser utilizado como um substituto dos métodos de ensino tradicional, mas como um complemento para se atingir os objetivos de aprendizagem
Lee, 2018	**Vi e PP**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por teste de múltipla-escolha aplicado antes e depois da intervenção	NM	Liberar um vídeo curto juntamente com um PPP 48h antes da aula presencial foi efetivo.
Prabhu, 2019	**Vi**	Atitudes avaliadas por questionário	Ganho de conhecimento avaliado por prova prática que aferiu a acurácia no procedimento profundidade de sondagem, tendo os membros da equipe como padrão ouro	NM	Vídeo pode servir como uma ferramenta efetiva quando utilizado como adjunto dos métodos de ensino tradicionais

Nota: NM = Não mensurado; Vi = Vídeos demonstrativos; PPP = apresentação power point; Pc = programas de computador; Pv = simulador de paciente virtual; Vc = videoconferências;

Fonte: A autora 2019

O nível 2 (aprendizagem) foi mensurado, em todos os estudos incluídos, comparando o ganho de conhecimento dos alunos entre os métodos de ensino aplicados (TE x tradicional). Porém, para realizar essa mensuração, diferentes ferramentas de avaliação foram aplicadas: prova prática (PRABHU et al., 2019), prova teórica com questões de múltipla-escolha (LEE e KIM, 2018; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987), prova teórica dissertativa (RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014) e combinação das ferramentas de avaliação (BISSELL et al., 2003; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003). Como resultado geral, não foi encontrado ganho de conhecimento significativo em quatro artigos que utilizaram TE em comparação a métodos tradicionais de ensino (BISSELL et al., 2003; MATTHEOS; NATTESTAD; ATTSTROM, 2003; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987). Em contrapartida, autores de dois estudos descobriram que o uso exclusivo da TE foi eficaz ao promover um maior ganho de conhecimento quando comparado aos métodos tradicionais (PRABHU et al., 2019; SCHITTEK et al., 2004) e um estudo concluiu que a combinação dos métodos foi efetiva ao melhorar o ganho de conhecimento dos alunos (LEE e

KIM, 2018). Na Tabela 9 encontra-se uma descrição narrativa referente aos dados relacionados ao ganho de conhecimento dos alunos de todos os estudos incluídos.

Três artigos investigaram o nível 3 (comportamento) aplicando as seguintes formas de avaliação: (1) *log* de confiança pré e pós-teste prático; (2) escala de 6-pontos avaliando desempenho; (3) *checklist* elaborado pelos autores. Dois estudos não encontraram melhora significativa no comportamento dos alunos quando programa de computador (Pc) e vídeos demonstrativos (Vi) foram utilizados (BISSELL et al., 2003; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014). Porém, um estudo mostrou que o uso de simulador de paciente virtual (Pv) apresentou uma melhora estatisticamente significativa ($p<0.01$) no comportamento dos alunos (SCHITTEK et al., 2004).

No nível 4 (resultado) as expectativas dos autores em relação a eficácia da TE foram avaliadas. Cinco estudos sugeriram que o uso da TE não deve servir como método substituto ao ensino tradicional, mas sim como um método integrado com o objetivo de melhorar a capacitação dos futuros cirurgiões-dentistas em periodontia (BISSELL et al., 2003; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; PRABHU et al., 2019; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014; SCHITTEK et al., 2004). Corroborando com essa sugestão, autores de um dos estudos incluídos concluíram que a combinação entre TE e métodos tradicionais de ensino foi efetiva na melhora dos resultados educacionais em diagnóstico e tratamento periodontal (LEE e KIM, 2018).

Não foi realizada uma meta-análise em nenhum dos domínios devido à alta heterogeneidade entre os artigos e aos diferentes métodos de avaliação utilizados, o que impossibilitou uma comparação quantitativa.

Tabela 9 – Extração de dados referentes ao ganho de conhecimento dos estudos incluídos

Primeiro autor, ano, país	**TE utilizada**	**Ferramenta de avaliação**	**Mensuração**	**Grupos**	**P valor**
Levine 1987 Inglaterra	Pc	ME	Média	C= 85.5 I= 81.3	NS
Bissell 2003 Inglaterra	Pc	Teste prático Teste teórico	Mediana Mediana	C= 7 I=7 C= 6 I=6	NS NS
Mattheos 2003 Suécia	Vc	Auto-avaliação Redação Discussão *Feedback*	Mediana Mediana Mediana Mediana	C= 8 I= 6 C=7 I= 7 C=6.5 I=7 C=6 I=7	=0.0025* >0.05 >0.05 >0.05
Schittek 2004 Suécia	VP	Gravação de vídeo	Quantidade de tempo utilizado para cada questão (QCr, Qte, Qti)	C=3:43 I =6:39 C=6.61 I=10.06 C=14.69 I=17.69 C=15.96 I=26.19	Time<0.01* QCr<0.0001* Qte>0.05* Qti<0.01*
Ramlogan 2013 Bahamas	Vi	Teste teórico pré e pós-intervenção	Média + DP Média + DP	C =49.7 (14.0) I= 49.1 (13.8) C =74.9 (14.9) I=68.6 (16.3)	0.049*
Lee 2018 EUA	Vi e PPP	ME pré e pós-intervenção	Média Média	C= 54 I = 64 C = 63 I = 78	0.01*
Prabhu 2019 EUA	Vi	Precisão na sondagem da PB	% de acerto comparada ao padrão ouro (professor de periodontia)	1mm: C= 96 I= 98 2mm: C= 99 I= 97 3mm: C= 98 I=98 4mm: C= 75 I= 85 5mm: C=53 I= 54 6mm: C= 48 I =55	1mm=0.18 2mm= 0.0158 3mm=0.38 4mm=0.0056* 5mm=0.88 6mm= 0.62

Nota: Pc = Programa de computador; ME = Múltipla-escolha; C = Grupo controle; I = Grupo intervenção; NS = Não significante; Vc = Vídeo conferência; QCr = Questões críticas; Qte = Total de questões excluídas após acompanhamento; Qti = Total de questões; Vi = Vídeo; PB = Profundidade de bolsa; DP = Desvio-padrão

Fonte: A autora, 2019

5 DISCUSSÃO

Embora a tecnologia educacional (TE) venha sendo aplicada com o intuito de superar limitações do método pedagógico de ensino tradicional, como quebrar barreiras de espaço-tempo, permitir maior interatividade e engajamento dos alunos durante o processo de ensino-aprendizagem e possibilitar o desenvolvimento de ambientes educacionais personalizados, centrados no aluno (STEIN et al., 2014), os resultados da nossa revisão sistemática revelaram que o uso exclusivo da TE, quando comparado a métodos de ensino tradicionais, não necessariamente leva à melhora nos resultados educacionais em periodontia. Corroborando com esse resultado, outras revisões sistemáticas nas áreas de radiologia (AL-JEWAIR et al., 2016) e endodontia (NAGENDRABABU et al., 2019) tampouco encontraram melhorias nos resultados educacionais quando os métodos foram comparados. De maneira geral, o uso exclusivo da TE não interferiu nos processos de ensino e aprendizagem no ensino de algumas disciplinas odontológicas.

Em nossa revisão sistemática, os resultados educacionais foram medidos a partir do modelo Kirkpatrick para minimizar fatores de confusão entre os estudos. O nível 1 (reação) foi avaliado em seis dos sete estudos incluídos através da aplicação de questionários como instrumento de avaliação. O uso de questionários para avaliar atitudes de estudantes de odontologia foi enfatizado por Shoaib et al. (2016) como uma ferramenta essencial na avaliação de resultados educacionais, especialmente em um ensino com abordagem centrada no aluno (SHOAIB et al., 2016). Como resultado do nível 1, um desfecho positivo foi observado em relação às atitudes dos alunos quanto ao uso da TE no ensino da periodontia, resultado também encontrado em outras disciplinas de odontologia (ASIRY, 2017; SIPIYARUK et al., 2018; VUCHKOVA; MAYBURY; FARAH, 2012; ZHENG et al., 2017). Esse achado sugere que a implementação de TE no ensino da periodontia pode motivar os alunos a se engajarem mais em seus processos de aprendizagem. Levando-se em consideração a importância de se obter dados referentes à reação dos alunos frente ao próprio aprendizado, sugerimos a implementação de uma ferramenta digital de avaliação do aluno, de caráter educacional e administrativo, desenvolvida durante o programa de doutorado sanduíche (PDSE) na instituição australiana *Griffith University*. Essa ferramenta pode permitir o levantamento de dados padronizados entre disciplinas e a possibilidade de se traçar novas estratégias que visem a melhorar a qualidade do ensino-aprendizagem em uma instituição (APÊNDICE).

O nível 2 (aprendizagem) foi avaliado em todos os estudos incluídos. Porém, diferentes ferramentas de avaliação foram utilizadas para se mensurar ganho de conhecimento entre TE e métodos tradicionais, o que impossibilitou a comparação dos resultados. Entretanto, parâmetros como significância e risco de viés dos estudos sugeriram que o uso exclusivo da TE apresenta a mesma eficácia que métodos tradicionais na promoção de ganho de conhecimento em periodontia, não levando a melhorias. Esse resultado também foi encontrado em outras disciplinas da área de odontologia (ATIK, GORUCU-COSKUNER, TANER, 2019; VINCENT et al., 2019). Parece que o uso exclusivo da TE como método de ensino apresenta o mesmo ganho de conhecimento que o uso de métodos tradicionais.

Em relação ao nível 3 (comportamento), apenas três estudos incluídos avaliaram a capacidade dos participantes em transferir aprendizagem para a clínica. Devido à heterogeneidade entre as ferramentas de avaliação, a eficácia da TE em melhorar a performance dos alunos, quando comparada a métodos tradicionais, não ficou clara. Recentemente, Sun et al. (2019) publicaram um instrumento validado para se obter dados relacionados a transferência de aprendizagem de alunos de odontologia que pode ser aplicada na avaliação da eficácia da TE em relação a transferência de aprendizagem em periodontia (SUN et al., 2019). Com esse resultado sugerimos que instrumentos padronizados sejam utilizados na avaliação do comportamento durante os processos de ensino-aprendizagem, levando-se em consideração as diferentes competências necessárias durante o atendimento odontológico.

O nível 4 (resultados) resume as expectativas da aplicação da TE nos resultados educacionais em periodontia quando comparado a métodos tradicionais. Esse dado foi identificado por cinco autores dos estudos incluídos dessa revisão sistemática, que sugeriram uma combinação entre o uso da TE e dos métodos tradicionais para uma melhoria nos resultados educacionais em periodontia (BISSELL; KINANE; MCHUGH, 2003; LEVINE; JONES; MORGAN, 1987; PRABHU et al., 2019; RAMLOGAN; RAMAN; SWEET, 2014; SCHITTEK et al., 2004). Nesse contexto, Lee e Kim (2018) concluíram que uma combinação entre TE e métodos tradicionais foi positiva ao melhorar resultados educacionais em periodontia quando comparada ao uso exclusivo de métodos tradicionais (LEE e KIM, 2018). Essa combinação entre os métodos é denominada de aprendizagem mista, sendo derivada da língua inglesa *blended-learning* (QUTIESHAT; ABUSAMAK; MARAGHA, 2019). Na periodontia, corroborando com o achado de Lee e Kim (2018), Seo et al. (2018) também encontraram resultados positivos no uso da plataforma *YouTube* em uma aprendizagem mista (SEO et al., 2018). Em odontologia, a efetividade desse método teve resultados positivos na

melhora de aprendizagem dos alunos (COOPER, 2019; GIANONI-CAPENAKAS et al., 2019; QUTIESHAT; ABUSAMAK; MARAGHA, 2019; REHER; REHBEIN; REHER, 2018). Gianoni-Capenakas et al. (2019) concluíram em uma revisão sistemática que a aprendizagem mista é efetiva e engajadora nos processos educacionais odontológicos (GIANONI-CAPENAKAS et al., 2019). Em adição, Copper (2019) também enfatizou que a TE deve ser implementada no currículo odontológico como uma ferramenta integrada ao ensino de odontologia baseando-se nas competências estabelecidas como fundamentais para a profissão (COOPER, 2019). Assim, embora a utilização da TE exclusiva não tenha apresentado melhoria no ganho de conhecimento, seu uso pode possivelmente trazer benefícios quando implementada como uma ferramenta coadjuvante no ensino da periodontia.

Os dados do presente estudo devem ser interpretados com cuidado na decisão de implementar TE no currículo odontológico. Embora sua natureza seja a de uma revisão sistemática, poucos estudos primários foram incluídos, devido ao fato de grande parte ser de natureza transversal. Apesar disso, alguns fatores corroboram para a força do nosso estudo, como: (1) inclusão de estudo de alto peso metodológico, já que foram selecionados apenas estudos controlados randomizados (RCTs) e *crossover;* (2) uso de um modelo de avaliação de aprendizagem amplamente utilizado na literatura científica odontológica para se medir a eficácia de intervenção educacional; (3) avaliação da qualidade dos estudos incluídos através de instrumento certificado pela *Cochrane*.

CONCLUSÃO

Assim, com base nos resultados obtidos, pôde-se concluir que a aplicação exclusiva da tecnologia educacional não apresentou diferença significativa na melhora dos processos de ensino-aprendizagem em periodontia quando comparada a métodos de ensino tradicionais quando utilizado o método de avaliação Kirkpatrick. Porém, observamos que a incorporação de TE no ensino-aprendizagem de periodontia é uma ferramenta potencialmente capaz de melhorar resultados educacionais, quando associada a métodos de ensino tradicional.

REFERÊNCIAS

ABENO. Contribuições ao aprimoramento das dcn 2016.

ACGME. Accreditation council for graduate medical education: glossary of terms. : Accreditation council for graduate medical education 2018.

ADC. Professional competencies of the newly qualified dentist. : Australian Dental Council**:** 15 p. 2016.

ADEE. CURRICULUM STRUCTURE, CONTENT, LEARNING AND ASSESSMENT IN EUROPEAN UNDERGRADUATE DENTAL EDUCATION. : Association for Dental Education in Europe**:** 18 p. 2010.

ADEE. **ADEE 2019**. 2019. Disponível em: https://adee.org/. Acesso em: 15/02/2019

ADLER, R. B.; TOWNE, N. **Looking Out Looking in: Interpersonal Communication**. San Franciscos: Holt Rinehart & Winston, 1996.

AL-JEWAIR, T. S. *et al*. Computer-assisted learning in orthodontic education: a systematic review and meta-analysis. **J Dent Educ**, 73, n. 6, p. 730-739, Jun 2009.

AL-MADI, E. M. *et al*. Developing a Dental Curriculum for the 21(st) Century in a New Dental School in Saudi Arabia. **J Dent Educ**, 82, n. 6, p. 591-601, Jun 2018.

AREVALO, C. R. *et al.* Framework for E-Learning Assessment in Dental Education: A Global Model for the Future. **Journal of Dental Education**, 77, n. 5, p. 11, 2013.

ASIRY, M. A. Dental students' perceptions of an online learning. **Saudi Dent J**, 29, n. 4, p. 167-170, Oct 2017.

ATIK, E.; GORUCU-COSKUNER, H.; TANER, T. The Effect of Live-Video Demonstration on Dental Students' Orthodontic Bending Performance. **Journal of dental education**, v.11, p. 8, Disponível em: http://www.jdentaled.org/content/jde/early/2019/10/31/JDE.019.172.full.pdf. Acesso em: 15/11/2019.

AYN, C. *et al*. Determining Recommendations for Improvement of Communication Skills Training in Dental Education: A Scoping Review. **J Dent Educ**, 81, n. 4, p. 479-488, Apr 2017.

BARBOSA, A. C. S. *et al.* Uso da tecnologia educacional web-based por profissionais da Odontologia brasileira. **Revista da ABENO**, 18, n. 1, p. 25-33, 2018.

BASSIR, S. H. *et al*. Problem-Based Learning in Dental Education: A Systematic Review of the Literature. **Journal of Dental Education**, 78, n. 1, p. 11, 2014.

BEEBE, C. R. R.; GURENLIAN, J. R.; ROGO, E. J. Educational Technology for Millennial Dental Hygiene Students: A Survey of U.S. Dental Hygiene Programs. **Journal of Dental Education**, 78, n. 6, p. 12, 2014.

BISSELL, V. *et al*. Teaching periodontal pocket charting to dental students: a comparison of computer assisted learning and traditional tutorials. **Br Dent J**, 195, n. 6, p. 333-336; discussion 329, Sep 27 2003.

BRASIL, M. D. S.-. DIRETRIZES METODOLÓGICAS: elaboração de revisão sistemática e metanálise de ensaios clínicos randomizados. : Ministério da Saúde/Brasil 2012

CHAMBERS, D. W. Competencies: a new view of becoming a dentist. **Journal of dental education**, 58, n. 5, p. 4, 1994.

CHAMBERS, D. W. Competency-based dental education in context. **European Journal of Dental Education**, 2, p. 6, 1998.

CHUENJITWONGSA, S.; OLIVER, R. G.; BULLOCK, A. D. Competence, competency-based education, and undergraduate dental education: a discussion paper. **Eur J Dent Educ**, 22, n. 1, p. 1-8, Feb 2018.

CLUNIE, L. *et al*. How comprehensive are research studies investigating the efficacy of technology-enhanced learning resources in anatomy education? A systematic review. **Anat Sci Educ**, 11, n. 3, p. 303-319, May 6 2018.

COCHRANE. Risk of Bias tool 2.0. 2019.

CODA. Accreditation Standards For Dental Education Programs. : Commision on Dental Accreditation**:** 38 p. 2016.

COHEN, M. M. Major Long-Term Factors Influencing Dental Education in the Twenty-First Centur. **journal of Dental Education** 66, n. 3, p. 13, 2002.

COOPER, L. F. Digital Technology: Impact and Opportunities in Dental Education. **J Dent Educ**, 83, n. 4, p. 379-380, Apr 2019.

COPLE-MAIA, L.; ANTONIO, A. Systematic reviews in dental research. A guideline. **J Clin Pediatr Dent**, 37, n. 2, p. 8, 2012.

COUTO, S. D. A. B.; COUTO SOUZA, P. H. Metodologias ativas como estratégia pedagógica para promoção do ensino-aprendizagem em Odontologia: relato de experiência. **Revista da ABENO**, 19, n. 2, p. 91-100, 2019.

COWPE, J. *et al.* Profile and competences for the graduating European dentist - update 2009. **Eur J Dent Educ**, 14, n. 4, p. 193-202, Nov 2010.

COX, S. *et al*. Use of information and communication technology amongst New Zealand dental students. **Eur J Dent Educ**, 20, n. 3, p. 135-141, Aug 2016.

DANIELA, L. *et al*. Sustainable Higher Education and Technology-Enhanced Learning (TEL). **Sustainability**, 10, n. 11, 2018.

DEPAOLA, D. P. The Revitalization of U.S Dental Education. **Journal of Dental Education**, 72, n. 2, p. 14, February 2008.

DEXTER, H.; DORNAN, T. Technology-enhanced learning: appraising the evidence. **Med Educ**, 44, n. 8, p. 746-748, Aug 2010.

DUNN, T. J.; KENNEDY, M. Technology Enhanced Learning in higher education; motivations, engagement and academic achievement. **Computers & Education**, 137, p. 104-113, 2019.

ENDNOTE. **EndNote X9 software**. Disponível em: https://endnote.com/. Acesso em 10/09/2019

EPSTEIN, R. M.; HUNDERT, E. M. Defining and Assessing Professional Competence. **JAMA**, 287, n. 2, p. 9, 2002.

ERAUT, M. Concepts of competence. **Journal of Interprofessional Care**, 12, n. 2, p. 127-139, 2009.

FAKHRY, A. *et al*. Video-assisted clinical instruction in dentistry. Overview and applications. **European Journal of Dental Education**, 11, n. 4, p. 230-237, 2007.

FALK-NILSSON, E. *et al.* Cognition and learning. **Eur J Dent Educ**, 6, n. (Suppl. 3), p. 6, 2002.

FIELD, J. C.; COWPE, J. G.; WALMSLEY, A. D. The Graduating European Dentist: A New Undergraduate Curriculum Framework. **Eur J Dent Educ**, 21, n. Suppl. 1, p. 9, 2017.

FIELD, J. C. *et al.* The Graduating European Dentist: Contemporaneous Methods of Teaching, Learning and Assessment in Dental Undergraduate Education. **Eur J Dent Educ**, 21 Suppl 1, p. 28-35, Dec 2017.

FONSECA, E. P. As Diretrizes Curriculares Nacionais e a formação do cirurgião-dentista brasileiro. **J Manag Prim Health Care**, 3, n. 3, p. 20, 2012.

FRIEDLANDER, L. T.; MELDRUM, A. M.; LYONS, K. Curriculum development in final year dentistry to enhance competency and professionalism for contemporary general dental practice. **Eur J Dent Educ**, 23, n. 4, p. 498-506, Nov 2019.

FRYE, A. W.; HEMMER, P. A. Program evaluation models and related theories: AMEE guide No. 67. **Medical Teacher**, 34, n. 5, p. 11, 2012.

GASTON, G. Computer assisted instruction in dental education. **J Dent Educ**, 35, n. 5, p. 6, 1971.

GIANONI-CAPENAKAS, S. *et al*. Effectiveness and Perceptions of Flipped Learning Model in Dental Education: A Systematic Review. **J Dent Educ**, 83, n. 8, p. 935-945, Aug 2019.

GLICK, M. *et al.* FDI Vision 2020: shaping the future of oral health. **Int Dent J**, 62, n. 6, p. 278-291, Dec 2012.

GOH, P. S. eLearning or technology enhanced learning in medical education-Hope, not hype. **Med Teach**, 38, n. 9, p. 957-958, Sep 2016.

GOODYEAR, P.; RETALIS, S. **Technology-enhanced learning**. Rotterdam: Sense Publishers, 2010.

GRUPPEN, L. D.; MANGRULKAR, R. S.; KOLARS, J. C. The promise of competency-based education in the health professions for improving global health. **Human Resources for Health**, 10, n. 43, p. 7, 2012.

HAAK, R. *et al.* The effect of undergraduate education in communication skills: A randomised controlled clinical trial. **European Journal of Dental Education**, 12, n. 4, p. 213-218, 2008.

HARDEN, R.; LAIDLAW, J. **An introduction to teaching and learning in medicine**. Elsevier Health Sciences, 2016. 304 p. 9780702069604.

HENDRICSON, W. D. Changes in Educational Methodologies in Predoctoral Dental Education: Finding the Perfect Intersection. **Journal of Dental Education**, 76, n. 1, p. 23, 2012.

HEYM, R. *et al.* A Computer-Assisted Training Approach for Performing and Charting Periodontal Examinations: A Retrospective Study. **J Dent Educ**, 82, n. 1, p. 76-83, Jan 2018.

INQUIMBERT, C. *et al*. Pedagogical Evaluation of Digital Technology to Enhance Dental Student Learning. **Eur J Dent**, 13, n. 1, p. 53-57, Feb 2019.

KIRKPATRICK, J. **The Kirkpatrick four levels: A fresh look after 55 years, 1959-2014**. Retrieved from information@ kirkpatrickpartners. com, 2014.

KIRKWOOD, A. Going outside the box: skills development, cultural change and the use of on-line resources. **Computers & Education**, 47, n. 3, p. 18, 2006.

KIRKWOOD, A.; PRICE, L. Technology-enhanced learning and teaching in higher education: what is ‘enhanced’ and how do we know? A critical literature review. **Learning, Media and Technology**, 39, n. 1, p. 6-36, 2013.

KO, D.G. *et al*. Operational efficiency and patient-centered health care: A view from online physician reviews. **J Oper Manag**, 65, p. 26, 2019.

KOOLE, S. *et al.* Using online periodontal case-based discussions to synchronize theoretical and clinical undergraduate dental education. **Eur J Dent Educ**, 16, n. 1, p. 52-58, Feb 2012.

LEE, C.; KIM, S. W. Effectiveness of a Flipped Classroom in Learning Periodontal Diagnosis and Treatment Planning. **J Dent Educ**, 82, n. 6, p. 614-620, Jun 2018.

LEVINE, R. S.; JONES, J. H.; MORGAN, C. Comparison of computer-assisted learning with tutorial teaching in a group of first-year dental students. **Medical Education**, 21, n. 4, p. 305-309, 1987.

LICARI, F. W.; EVANS, C. A. Clinical and Community-Based Education in U.S. Dental Schools. **J Dent Educ**, 81, n. 8, p. eS81-eS87, Aug 2017.

LIU, L. *et al.* Evaluating the effectiveness of a preclinical practice of tooth preparation using digital training system: A randomised controlled trial. **Eur J Dent Educ**, 22, n. 4, p. e679-e686, Nov 2018.

MANOGUE, M. *et al.* Curriculum structure, content, learning and assessment in European undergraduate dental education - update 2010. **Eur J Dent Educ**, 15, n. 3, p. 133-141, Aug 2011.

MASELLA, R. S.; THOMPSON, T. J. Dental Education and Evidence-Based Educational Best Practices: Bridging the Great Divide. **Journal of Dental Education** 68, p. 5, 2004 2004.

MATTHEOS, N.; NATTESTAD, A.; ATTSTROM, R. Feasibility of and satisfaction with the use of low-bandwidth videoconferencing for examination of undergraduate students. **Journal of Telemedicine and Telecare**, 9, n. 5, p. 278-281, 2003.

MATTHEOS, N. *et al*. Innovative educational methods and technologies applicable to continuing professional development in periodontology. **European Journal of Dental Education**, 14, n. SUPPL. 1, p. 43-52, 2010.

MCMULLAN, M. *et al.* Portfolios and assessment of competence: a review of the literature. **Journal of Advanced Nursing**, 41, n. 3, p. 11, 2003 2003.

MILES, A.; ASBRIDGE, J. E. The European Society for Person Centered Healthcare (ESPCH)–raising the bar of health care quality in the Century of the Patient. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, 20, n. 6, p. 5, 2014.

MILLS, I. *et al*. Person-centred care in dentistry--the patients' perspective. **Br Dent J**, 218, n. 7, p. 407-412; discussion 413, Apr 10 2015.

MOHAMED, A. M. *et al.* Dental Students'Attitudes and Perceptions towards ICT Resources and Skills. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 18, p. 400-403, 2011.

MOREAU, K. A. Has the new Kirkpatrick generation built a better hammer for our evaluation toolbox? **Med Teach**, 39, n. 9, p. 999-1001, Sep 2017.

NAGENDRABABU, V. *et al.* Effectiveness of technology-enhanced learning in Endodontic education: a systematic review and meta-analysis. **Int Endod J**, 52, n. 2, p. 181-192, Feb 2019.

NDEB. COMPETENCIES FOR A BEGINNING DENTAL PRACTITIONER IN CANADA. : The National Dental Examining Board of Canada 2005.

NICOLL, P. *et al* . Evaluation of Technology-Enhanced Learning Programs for Health Care Professionals: Systematic Review. **Journal of Medical Internet Research**, 20, n. 4, 2018.

OLIVER, R. *et al.* Curriculum structure: principles and strategy. **European Journal of Dental Education**, 12, p. 10, 2008.

PALATTA, A. M. *et al.* Change Is Here: ADEA CCI 2.0-A Learning Community for the Advancement of Dental Education. **J Dent Educ**, 81, n. 6, p. 640-648, Jun 2017.

PAULL, M.; WHITSED, C.; GIRARDI, A. Applying the Kirkpatrick model: Evaluating an Interaction for Learning Framework curriculum intervention. **Educational Research**, 26, n. 3, p. 17, 2016.

PERRY, S.; BRIDGES, S. M.; BURROW, M. F. A review of the use of simulation in dental education. **Simul Healthc**, 10, n. 1, p. 31-37, Feb 2015.

PICKERING, J. D.; SWINNERTON, B. J. Exploring the Dimensions of Medical Student Engagement with Technology-Enhanced Learning Resources and Assessing the Impact on Assessment Outcomes. **Anat Sci Educ**, 12, n. 2, p. 117-128, Mar 2019.

PRABHU, S. *et al.* Assessing Effectiveness of an Audiovisual Educational Tool for Improving Dental Students' Probing Depth Consistency. **J Dent Educ**, 83, n. 4, p. 429-436, Apr 2019.

PRASLOVA, L. Adaptation of Kirkpatrick's four level model of training criteria to assessment of learning outcomes and program evaluation in Higher Education. **Educational Assessment, Evaluation and Accountability**, 22, n. 3, p. 215-225, 2010.

PRISMA. **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses**. 2019. Disponível em: http://www.prisma-statement.org . Acesso em: 19/08/2019

PROSSER, M.; SZE, D. Problem-based learning: student learning experiences and outcomes. **Clin Linguist Phon**, 28, n. 1-2, p. 131-142, Jan-Feb 2014.

PUBMED. **PubMed research "TEL"**. 2019. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/?term=technology+enhanced+learning. Acesso em: 05/09/2019.

QUTIESHAT, A. S.; ABUSAMAK, M. O.; MARAGHA, T. N. Impact of Blended Learning on Dental Students' Performance and Satisfaction in Clinical Education. **J Dent Educ**, Oct 28 2019.

RAMLOGAN, S.; RAMAN, V.; SWEET, J. A comparison of two forms of teaching instruction: video vs. live lecture for education in clinical periodontology. **Eur J Dent Educ**, 18, n. 1, p. 31-38, Feb 2014.

RATKA-KRUGER, P. *et al.* MasterOnline Periodontology and Implant Therapy-revisited after seven years: A case study of the structures and outcomes in a blended learning CPD. **European Journal of Dental Education**, 22, n. 1, p. E7-E13, Feb 2018.

REHER, V.; REHBEIN, G.; REHER, P. Integrating Video Recording and Self-reflection to Enhance Communication Skills Training for Dental Students. *In*: **International Conference on the Development of Biomedical Engineering in Vietnam**: Springer, 2018. p. 5.

RIA, S. *et al.* A Scoring System for Assessing Learning Progression of Dental Students' Clinical Skills Using Haptic Virtual Workstations. **J Dent Educ**, 82, n. 3, p. 277-285, Mar 2018.

ROGERS, E. M. **Diffusion of Innovations**. 5th ed. Free Press, 2003. 576 p.

SÄLJÖ, R. Digital tools and challenges to institutional traditions of learning: technologies, social memory and the performative nature of learning. **Journal of Computer Assisted Learning**, 26, n. 1, p. 53-64, 2010.

SANG E. PARK, D.; HOWELL, T. Implementation of a Flipped Classroom Educational Model in a Predoctoral Dental Course. **Journal of Dental Education**, 79, n. 5, p. 7, May 2015 2015.

SANTOS, G. N. *et al.* Effectiveness of E-Learning in Oral Radiology Education: A Systematic Review. **J Dent Educ**, 80, n. 9, p. 1126-1139, Sep 2016.

SANZ, M.; MEYLE, J. Scope, competences, learning outcomes and methods of periodontal education within the undergraduate dental curriculum: a consensus report of the 1st European Workshop on Periodontal Education--position paper 2 and consensus view 2. **Eur J Dent Educ**, 14 Suppl 1, p. 25-33, May 2010.

SCHITTEK JANDA, M. *et al.* Simulation of patient encounters using a virtual patient in periodontology instruction of dental students: design, usability, and learning effect in history-taking skills. **European journal of dental education : official journal of the Association for Dental Education in Europe**, 8, n. 3, p. 111-119, 2004. Article.

SCHONWETTER, D. J. *et al*. Online learning in dentistry: an overview of the future direction for dental education. **J Oral Rehabil**, 37, n. 12, p. 927-940, Dec 2010.

SCHOONHEIM-KLEIN, M.; ONG, T. S.; LOOS, B. G. Implementation process of all periodontal competences and assessments as proposed in the 2010 European consensus meeting into the existing local undergraduate curriculum. **European Journal of Dental Education**, 20, n. 4, p. 197-205, 2016.

SCHWAB, K. T. f. i. r. **The fourth industrial revolution**. Currency, 2017.

SCOTT, D.; KAO D. Periodontal Probing Calibration in an Academic Setting. **Journal of Dental Education** 76, n. 11, p. 7, 2012 2012.

SCOTT, K. M.; BAUR, L.; BARRETT, J. Evidence-Based Principles for Using Technology-Enhanced Learning in the Continuing Professional Development of Health Professionals. **J Contin Educ Health Prof**, 37, n. 1, p. 61-66, Winter 2017.

SEO, C. W. *et al.* Dental students' learning attitudes and perceptions of YouTube as a lecture video hosting platform in a flipped classroom in Korea. **Journal of educational evaluation for health professions**, 15, p. 24, 2018.

SHARMA, N.; JOHNSON, G.; HO, K. Y. Technology-enhanced learning in gastroenterology. **Frontline Gastroenterol**, 7, n. 1, p. 74-76, Jan 2016.

SHIGLI, K.; AWINASHE, V. Patient-dentist communication: an adjunct to successful complete denture treatment. **J Prosthodont**, 19, n. 6, p. 491-493, Aug 2010.

SHOAIB, L. A. *et al.* Dental students' perceptions on the contribution and impact role of a clinical teacher. **Eur J Dent Educ**, 22, n. 1, p. e26-e34, Feb 2016.

SIPIYARUK, K. *et al*. A rapid review of serious games: From healthcare education to dental education. **Eur J Dent Educ**, 22, n. 4, p. 243-257, Nov 2018.

SOKOLOW, S.; BARBER, T. K. Computer-Assisted Instruction In Dental Diagnosis: A Product Development. **J Dent Educ**, 33, p. 7, 1971.

STEIN, C. D. *et al*. What Dental Educators Need to Understand About Emerging Technologies to Incorporate Them Effectively into the Educational Process. **J Dent Educ**, 78, n. 4, p. 9, 2014.

STEINBERG, A. D. *et al.* Assessment of faculty perception of content validity of PerioSim, a haptic-3D virtual reality dental training simulator. **Journal of dental education**, 71, n. 12, p. 1574-1582, 2007.

SUN, J. *et al.* Validity and reliability of a self-assessment scale for Dental and Oral Health student's perception of transferable skills in Australia. **Eur J Dent Educ**, Sep 13 2019.

SUPACHAI CHUENJITWONGSA, P. S. P.; Alison Bullock, Richard G. Oliver. Developing Common Competencies for Southeast Asian General Dental Practitioners. **Journal of Dental Education**, 81, n. 9, p. 9, 2017 2017.

SWEET, J.; WILSON, J.; PUGSLEY, L. Chairside teaching and the perceptions of dental teachers in the UK. **Br Dent J**, 205, n. 10, p. 565-569, Nov 22 2008.

TANAKA, L. S. G. G. J. L. L. B. S. d. S. E. E. Organização didático pedagógica - estratégias para o desenvolvimento de competências. **Revista ABENO**, 16, n. 2, p. 8, 2016 2016.

TANI BOTTICELLI, A. *et al.* The effectiveness of video support in the teaching of manual skills related to initial periodontal therapy tested on phantoms. **International Journal of Computerized Dentistry**, 8, n. 2, p. 117-127, 2005.

TANTAWI, M. M. A. E.; KASHLAN, M. K. E.; SAEED, Y. M. Assessment of the Efficacy of Second Life, a Virtual Learning Environment, in Dental Education. **J Dent Educ**, 77, n. 12, p. 13, 2013.

TEN CATE, O.; SNELL, L.; CARRACCIO, C. Medical competence: the interplay between individual ability and the health care environment. **Med Teach**, 32, n. 8, p. 669-675, 2010.

TREASURE-JONES, T.; JOYNES, V. Co- design of technologyenhanced learning resources. **THE CLINICAL TEACHER**, 15, p. 6, 2018.

VARTHIS, S.; ANDERSON, O. R. Students' perceptions of a blended learning experience in dental education. **Eur J Dent Educ**, 22, n. 1, p. e35-e41, Feb 2018.

VINCENT, M. *et al.* Contribution of Haptic Simulation to Analogic Training Environment in Restorative Dentistry. **J Dent Educ**, Dec 9 2019.

VUCHKOVA, J.; MAYBURY, T.; FARAH, C. S. Digital interactive learning of oral radiographic anatomy. **Eur J Dent Educ**, 16, n. 1, p. e79-87, Feb 2012.

WALMSLEY, A. D. Establishing New Dental Schools: Lessons Learned and Future Promise. **J Dent Educ**, 82, n. 6, p. 547-548, Jun 2018.

WARMLING, A. M. F.; AMANTE, C. J.; MELLO, A. L. S. F. Information and communication technologies in dental education: students' perceptions. **RSBO**, 11, n. 2, p. 9, 2014.

WEEKS, K. W. *et al.* Developing and integrating nursing competence through authentic technology-enhanced clinical simulation education: Pedagogies for reconceptualising the theory-practice gap. **Nurse Educ Pract**, 37, p. 29-38, May 2019.

WONG, G. *et al.* An innovative educational approach in using instructional videos to teach dental local anaesthetic skills. **Eur J Dent Educ**, 23, n. 1, p. 28-34, Feb 2019.

YIP, H.-K.; SMALES, R. J. Review of competency-based education in dentistry. **BRITISH DENTAL JOURNAL** 189, n. 6, p. 3, 2000.

ZHENG, M.; BENDER, D.; NADERSHAHI, N. Faculty professional development in emergent pedagogies for instructional innovation in dental education. **Eur J Dent Educ**, 21, n. 2, p. 67-78, May 2017.

ZHENG, M. *el al*. An Interactive Online Approach to Teaching Evidence-Based Dentistry with Web 2.0 Technology. **J Dent Educ**, 81, n. 8, p. 995-1003, Aug 2017.

APÊNDICE – Ferramenta digital de avaliação do aluno

TELEODONTO

Curso: XXXX - Faculdade de Odontologia Campus: XXXX

Semestre: XX Ano: XXXX

O objetivo dessa avaliação qualitativa é investigar o desempenho do curso e sua efetividade na aprendizagem, sendo um recurso utilizado para implementação de melhorias no respectivo curso. Portanto, responda de maneira profissional e efetiva e não baseie-se em razões pessoais. Lembre-se: sua participação colaborará para o sucesso do ensino-aprendizagem.

Perguntas Fechadas

	DT	D	ND/NC	C	CT*
1. Esse curso foi bem organizado.	○	○	○	○	○
2. As avaliações foram claras e justas.	○	○	○	○	○
3. Recebi comentários úteis sobre meu desempenho na clínica.	○	○	○	○	○
4. Esse curso me estimulou a aprender.	○	○	○	○	○
5. Os métodos de ensino (presencial e/ou online) foram efetivos e me ajudaram a aprender.	○	○	○	○	○
6. No geral estou safisfeito com a qualidade do curso.	○	○	○	○	○

*DT: Discordo Totalmente; D: Discordo; ND/NC: Nem discordo, Nem concordo; C: Concordo; CT: Concordo Totalmente

Perguntas Abertas

7. O que você considerou melhor nesse curso? (2000max caracteres)

8. Como esse curso poderia melhorar? (2000max caracteres)

Enviar

ANEXO A – PRISMA *checklist*

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	36
ABSTRACT			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	36
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	13
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	36
METHODS			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	Não é realizado registro para revisões na area de educação em saúde.
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	37
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	37
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	38
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	37
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	39
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	36-37
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	39
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	40

Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I^2) for each meta-analysis.	Não foi realizada meta-análise.

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	39-40
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating, which were pre-specified.	Não se aplica
RESULTS			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	41-43
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	45-46
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	44
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	44
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	Não se aplica
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see Item 15).	44
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see Item 16]).	Não se aplica
DISCUSSION			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	51-53
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	53
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	54
FUNDING			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	66

ANEXO B – Effectiveness of Technology-Enhanced Learning to Improve Periodontics Educational Outcomes: A Systematic Review (Artigo 1)

Submetido para o *Journal of Dental Education* sob o número: ID 0006

Journal of Dental Education

Decision Letter (0006-Dec-19-JDE)

From: Michael.Reddy@ucsf.edu
To: dramariaberry@gmail.com
CC: Michael.Reddy@ucsf.edu
Subject: Journal of Dental Education - Decision on Manuscript ID 0006-Dec-19-JDE
Body: 28-Jan-2020

Dear Miss Berry:

Manuscript ID 0006-Dec-19-JDE entitled "Effectiveness of Technology-Enhanced Learning to Improve Periodontics Educational Outcomes: A Systematic Review" which you submitted to the Journal of Dental Education, has been reviewed.

The reviewers have completed the review of your manuscript and suggest some major revisions. Their comments are included at the bottom of this letter. I invite you to respond to the reviewers' comments and revise your manuscript. The revised manuscript will be sent for re-evaluation by the reviewers.

To revise your manuscript, log into https://mc.manuscriptcentral.com/jdentaled and enter your Author Center, where you will find your manuscript title listed under "Manuscripts with Decisions." Under "Actions," click on "Create a Revision." Your manuscript number has been appended to denote a revision.

You will be unable to make your revisions on the originally submitted version of the manuscript. Instead, revise your manuscript using a word processing program and save it on your computer. Please also highlight the changes to your manuscript within the document by using the Track Changes mode in MS Word or by using bold or colored text.

Once the revised manuscript is prepared, you can upload it and submit it through your Author Center.

When submitting your revised manuscript, you will be able to respond to the comments made by the reviewers in the space provided. You can use this space to document any changes you make to the original manuscript. In order to expedite the processing of the revised manuscript, please be as specific as possible in your response to the reviewers.

IMPORTANT: Your original files are available to you when you upload your revised manuscript. Please delete any redundant files before completing the submission.

Because we are trying to facilitate timely publication of manuscripts submitted to the Journal of Dental Education, your revised manuscript should be uploaded as soon as possible. If it is not possible for you to submit your revision by 29-Mar-2020, we may have to consider your paper as a new submission. Extensions will be granted in special circumstances; please email kimners@adea.org in the case that an extension is needed.

Make sure to review the JDE Information for Authors document in preparing your final manuscript.

Once again, thank you for submitting your manuscript to the Journal of Dental Education and I look forward to receiving your revision.

Sincerely,

Michael Reddy